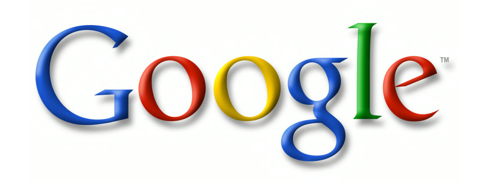



7590
49
erebours · Instruction Pratique sur les Microscopes
1846

INSTRUCTION PRATIQUE

SUR

LES MICROSCOPES,

CONTENANT LA DESCRIPTION

DES MICROSCOPES ACHROMATIQUES

SIMPLIFIÉS.

PAR N.-P. LEREBOURS,
Fabricant d'instruments d'Optique,
de Physique, d'Astronomie, de Mathématiques et de Marine.

TROISIÈME ÉDITION,

PRÉCÉDÉE D'UN APERÇU SUR LES DIFFÉRENTES CONSTRUCTIONS;
SUIVIE DES INSTRUCTIONS GÉNÉRALES,
ABSOLUMENT NÉCESSAIRES A TOUTE PERSONNE QUI POSSÈDE UN MICROSCOPE,
DES MÉTHODES EMPLOYÉES POUR MESURER LES GROSSISSEMENTS,
ET DES DIFFÉRENTS MOYENS EN USAGE POUR PRÉPARER ET CONSERVER LES
OBJETS MICROSCOPIQUES, ETC.

« To the Telescope certainly belongs the inspection of the *great* and *sublime* works of the creation; to the Microscope belongs the *petites* and *beautiful* ones; if the former shews us the world above, the latter exhibits the world beneath us. » D[r] GORING.

PARIS.
LEREBOURS ET SECRETAN,
PLACE DU PONT-NEUF, AU COIN DU QUAI DE L'HORLOGE.
1846.

Paris. — Typographie Plon frères, rue de Vaugirard,

INSTRUCTION PRATIQUE

SUR

LES MICROSCOPES.

de plusieurs savants étrangers et le nombre considérable et toujours croissant d'instruments vendus depuis, tant en France que dans les autres pays, auraient pu faire naître en nous quelque présomption, si nous n'avions la conviction intime de n'avoir rien inventé, mais seulement le faible mérite d'avoir réuni en un seul instrument d'un prix très-modéré, les qualités qui avant étaient le partage exclusif d'appareils qu'il fallait toujours payer un prix exorbitant.

N.-P. LEREBOURS.

Paris, le 15 janvier 1839.

AVERTISSEMENT.

Nous avons, dans cette nouvelle édition, cherché à combler les lacunes qui pouvaient exister dans les précédentes. Nous avons fait de nombreuses modifications aux chapitres II, IV, V et VI. Le huitième, relatif à la préparation des objets pour l'examen, a été assez étendu pour nous forcer à en faire un neuvième, dans lequel il n'est question que des *Test;* ceux-ci toutefois n'ont pu être décrits par nous que d'une manière sommaire; les personnes qui voudraient des détails plus circonstanciés sur ces objets d'épreuve, ainsi que sur les mœurs des insectes aquatiques, et la manière de se les procurer, devront avoir recours à notre galerie microscopique, dont la table est à la fin de cet ouvrage. Elles y trouveront douze magnifiques planches gravées sur acier que nous ne craignons pas de citer comme ce qui s'est fait de mieux dans ce genre. Le chapitre consacré à la polarisation est resté à peu près intact, mais la liste déjà nombreuse des objets microscopiques a été considérablement augmentée.

En faisant cette brochure, que nous avions primiti-

vement appelée *description de nos microscopes achromatiques simplifiés*, nous n'avons jamais songé à nous en faire un titre d'érudition. Nous avouons, sans aucun scrupule, avoir puisé de nombreux documents dans les ouvrages de MM. Goring et Pritchard, dans le grand traité d'Adams et dans d'autres ouvrages plus récemment publiés; en cela nous n'avons fait que suivre l'exemple de tous les auteurs qui font entrer dans leurs recueils les faits récemment constatés par d'autres : c'est là la marche naturelle de la science. A propos de cette nouvelle édition, nous dirons le motif qui nous en a fait changer le titre. D'abord, dans celle-ci, la description de nos Microscopes, occupe un seul chapitre, et les règles générales pour faire de bonnes observations, la manière de mesurer les diamètres, de préparer les objets, de les conserver étant les mêmes pour tous les Microscopes. Nous avons pensé — disons-nous — que le titre plus général d'*instruction pratique* lui convenait beaucoup mieux. Nos Microscopes achromatiques simplifiés sont assez connus (1) pour nous dispenser d'en faire l'éloge : nous ajouterons seulement que chaque année, sans en élever le prix, nous y apportons quelque perfectionnement, ou nous y ajoutons quelque utile accessoire. Il y a quinze ans la vente des Microscopes était fort restreinte, aujourd'hui elle est considérable et augmente chaque

(1) Voyez, page 79, la lettre de M. Oersted.

annéee ; notre seconde édition, tirée à 1800 exemplaires, a été épuisée en peu de temps : ne sommes-nous pas fondés à en conclure que, nos instruments ne sont pas sans quelque mérite et que nous avons fait une chose utile en les mettant à la portée de toutes les fortunes ?

DESCRIPTION

DES

MICROSCOPES ACHROMATIQUES

SIMPLIFIÉS.

CHAPITRE I.

De l'utilité du Microscope.

Quelle source délicieuse et inépuisable de plaisirs réels peut nous procurer un bon Microscope ! Il n'est pas une science pratique qui ne lui doive un grand nombre de perfectionnements. Combien n'a-t-il pas fait jaillir de faits importants dans la structure et la description de presque tous les corps organisés! Combien de trésors inépuisables restent encore à découvrir !

Quelques citations suffiront pour justifier le haut rang qu'il occupe dans l'optique. Nous avons dit qu'il contribuait au progrès de toutes les sciences naturelles : en effet, si Hervey reconnut en 1619 la circulation du sang, les fonctions et la structure des muscles et des nerfs, étudiées au moyen de cet instrument, ne sont pas des faits moins intéressants à établir. L'étude des tissus, des corpuscules sanguins, des

sécrétions, des organes, a déjà donné naissance à de brillantes découvertes physiologiques, et l'examen des poils, des écailles, sert au classement de certaines espèces. Ce que nous venons de dire pour le règne animal s'étend à l'organisation des végétaux : le phénomène de la circulation de la sève, les fonctions vitales des feuilles rendues apparèntes par l'absorption et l'exhalaison alternative de certains gaz ; est-il de plus belles découvertes? L'examen des organes de la reproduction, celui des cellules des divers bois sont des études intéressantes et en même temps une source intarissable de sujets d'admiration. Le Microscope n'a-t-il pas démontré avec évidence l'origine du charbon de terre? Dans les dépôts bitumineux du charbon, on découvre non-seulement la fibre ligneuse, mais encore les organes les plus délicats, aussi distinctement que dans les végétaux récemment préparés. Rien de plus intéressant que la comparaison de ces bois, amincis de manière à pouvoir être étudiés comme corps transparents, avec ceux de nos forêts.

M. Ehrenberg a découvert, à l'aide du Microscope, que des couches nombreuses de plusieurs pieds d'épaisseur et de plusieurs lieues d'étendue étaient entièrement composées de débris d'infusoires. L'examen des craies, des limons, y fera découvrir une foule de corps organisés à l'état fossile.

Le chimiste trouvera dans cet instrument un agent qui lui indiquera la présence de tel ou tel sel con-

tenu dans une très-petite quantité d'eau. Le physicien étudiera les propriétés optiques de ces mêmes cristaux imperceptibles à la vue simple, à l'aide de la lumière polarisée ; enfin, l'amateur qui observe pour son plaisir se contentera d'admirer la richesse de leur brillante coloration et la parfaite régularité de leur structure.

Le Microscope peut être employé avec succès pour résoudre un grand nombre de questions industrielles et commerciales. Il fera reconnaître aisément, par l'examen des fibres d'une étoffe, le mélange frauduleux que le fabricant aurait voulu y introduire : de sorte que l'acheteur saura de suite s'il y entre du lin, de la soie, de la laine ou du coton. Pour une foule de produits, il indiquera s'ils sont purs ou s'il existe une falsification trop souvent employée dans les farines, le chocolat, etc.

CHAPITRE II.

Des différents systèmes de Microscopes.

Depuis l'invention du Microscope, qui date de plus de deux siècles, cet instrument a subi des améliorations telles, qu'il est devenu l'un des plus parfaits de l'optique moderne. C'est surtout depuis vingt-cinq ans que les opticiens se sont, par une heureuse émulation, attachés à y apporter une foule de perfectionnements.

Quoique Euler eût donné, vers la fin du dernier siècle (1), les formules nécessaires pour construire les lentilles achromatiques, il faut dire que pendant long-temps la plupart des essais ayant pour but d'achromatiser les lentilles des Microscopes n'eurent pas des résultats très-satisfaisants. Il était réservé à Fraunhofer, célèbre opticien, dont les savants déploreront long-temps la perte prématurée, de construire les premiers Microscopes achromatiques. Tandis que Wollaston, MM. Goring et Pritchard apportaient en Angleterre des perfectionnements notables, ou au moins très-intéressants au Microscope simple,

(1) Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, 1774.

soit par la superposition des lentilles plano-convexes dites *doublets*, soit par d'autres combinaisons, soit enfin par l'emploi de quelques pierres précieuses, plusieurs opticiens français, parmi lesquels nous citerons MM. Vincent et Charles Chevalier, s'appliquaient à la construction des lentilles achromatiques; de son côté M. Amici travaillait à son Microscope dioptrique horizontal, qui fit, lorsqu'il parut, une véritable révolution dans la construction de ces instruments, tant par la nouveauté de sa forme que par la perfection de ses lentilles (1).

Depuis cette époque, les savants et les micrographes se sont partagés en trois camps : les uns, partisans exclusifs des Microscopes simples, d'autres ne trouvant rien de comparable au Microscope dioptrique horizontal d'Amici, et les derniers enfin, préférant à tous les autres systèmes le Microscope vertical perfectionné par les lentilles achromatiques.

Ici, qu'il nous soit permis d'exprimer notre opinion sur chacun de ces instruments.

Le Microscope simple, *fig.* A et B, est, à notre avis, un bon instrument toutes les fois que les amplifications n'iront pas au delà de 120 fois en diamètre; mais, passé ce terme, le peu d'étendue du champ visuel le rend extrêmement fatigant pour la vue et impropre à un grand nombre d'observations.

(1) Plusieurs opticiens s'attachèrent immédiatement à le reproduire; l'un des premiers fut exécuté par mon père et moi : il figurait à l'exposition de 1827.

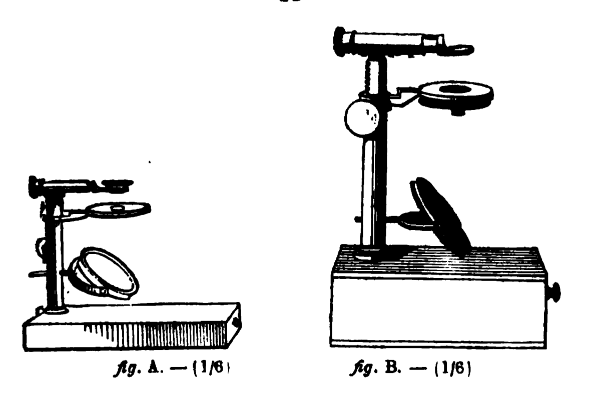


fig. A. — (1/6) *fig.* B. — (1/6)

En parlant des Microscopes simples, nous ne pouvons passer sous silence les loupes ou lentilles de lord Stanhope, *fig.* C : ce sont de véritables Mi-



fig. C. — (3/4)

croscopes, qui malheureusement ne sont pas assez connus. La distance focale étant exactement la même que la longueur du cylindre, la difficulté de mettre au point disparaît entièrement ; le champ est plus grand que dans les Microscopes simples ordinaires ; enfin, la facilité de leur emploi, ce sont autant de causes qui en font le plus agréable des Microscopes de poche.

Les recherches heureuses du docteur Goring et de

plusieurs artistes anglais, faites dans le but de substituer des lentilles de saphyr et de diamant à des lentilles en verre, ont reculé, il est vrai, les limites auxquelles peuvent atteindre les Microscopes simples ; mais les avantages résultant de l'emploi de ces lentilles dans les forts grossissements sont loin de compenser le prix auquel elles reviennent. En effet, si nous comparons une lentille de 120 fois en verre à une lentille en diamant travaillée sur les mêmes courbes, le pouvoir réfringent de la première matière étant à peu près à celui du diamant comme 1 est à 3, cela nous donnera une amplification d'environ 360 fois; mais aussi cette lentille seule ne coûtera pas moins de 2 à 300 francs. Si les Microscopes à lentilles simples se sont vendus pendant long-temps en plus grand nombre que les Microscopes composés, il faut en chercher la cause dans l'élévation du prix de ces derniers.

Le Microscope dioptrique horizontal d'Amici, *fig.* D, est le plus compliqué et le plus cher des Microscopes (1); il est juste d'ajouter que les effets qu'il produit sont en rapport avec son prix. Cependant, qu'on n'aille pas se figurer, d'après ce qui précède, et comme cela a été imprimé, que les Microscopes d'Amici supportent une amplification de 4,000 fois :

(1) Il eût été plus rationnel de parler du Microscope vertical avant celui du professeur Amici; mais le premier nous conduisant directement à parler de notre construction, nous avons cru pouvoir nous permettre d'intervertir cet ordre naturel.

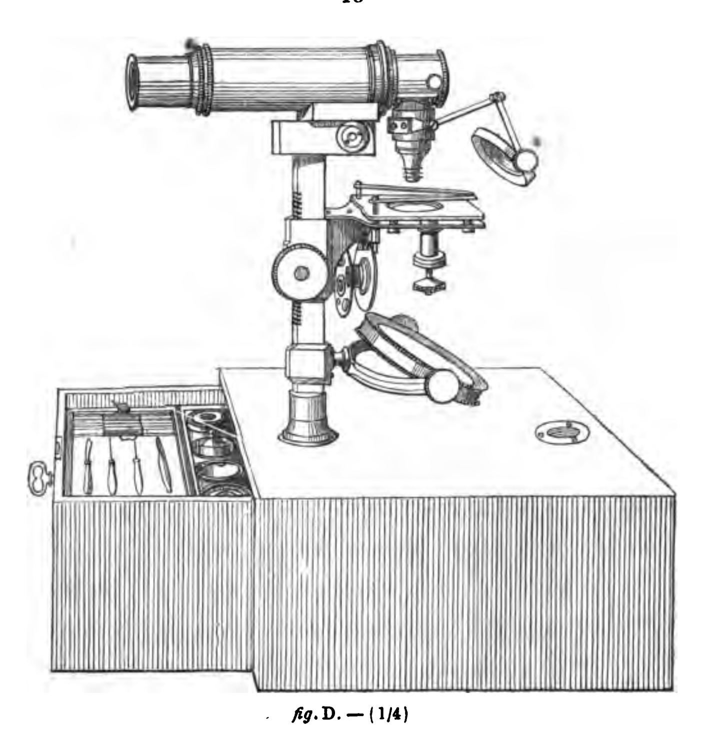


fig. D. — (1/4)

il faut bien le dire, il en est de ces énormes grossissements comme des effets qu'on a attribués au fameux télescope d'Herschell. Sir John Herschell, me montrant un jour, avec une complaisance toute particulière, les pièces de ce magnifique instrument, me dit : « Je me rappelle m'en être servi, lorsqu'il était encore en état, avec des grossissements de 2 à 3,000 fois ; mais je dois ajouter qu'on y voyait beaucoup mieux avec une amplification de 350 à 450. »

Quoi qu'il en soit, M. Pouillet annonce que l'un

des Microscopes les plus parfaits, exécuté par Amici lui-même pour le cabinet de physique de la Sorbonne, produit un *excellent* effet jusqu'à l'amplification de 656 fois. Nous promettons que ceux construits dans nos ateliers donneront un *résultat tout aussi satisfaisant.*

L'avantage le plus marqué du Microscope d'Amici est sans contredit sa position horizontale, qui permet d'observer fort long-temps sans éprouver la moindre fatigue (1).

Le Microscope vertical à lentilles achromatiques possède, *quant à l'effet*, tous les avantages du Microscope d'Amici ; il a même, à cause de l'absorption produite par le prisme dans ce dernier, *un peu plus* de lumière. Il a incontestablement sur les Microscopes simples les avantages résultant de l'étendue du champ et de la puissance des grossissements. M. Raspail, malgré sa prédilection pour l'instrument auquel on a attaché son nom, avoue les deux avantages ci-dessus, et en signale un troisième : « Il faut avouer, dit-il, que, pour disséquer et manipuler, il offre une grande supériorité sur le Microscope simple, à cause de la distance du porte-objet qui sert de laboratoire par rapport à l'œil de l'observateur ; les mains, en effet, opèrent par ce moyen comme dans les expériences en grand. »

(1) Par la seule addition d'un oculaire à prisme et une augmentation de 30 francs, nous transformons nos Microscopes achromatiques simplifiés en instruments horizontaux.

Convaincu de la supériorité du Microscope composé, à lentilles achromatiques, nous avons voulu, tout en y ajoutant les perfectionnements que doit posséder un instrument de recherches, en abaisser le prix d'une manière notable. Nous croyons avoir atteint ce double résutat par les nouvelles constructions représentées *fig.* E et F et planche 1, *fig.* 1 et 2. Jusqu'à présent les Microscopes achromati-

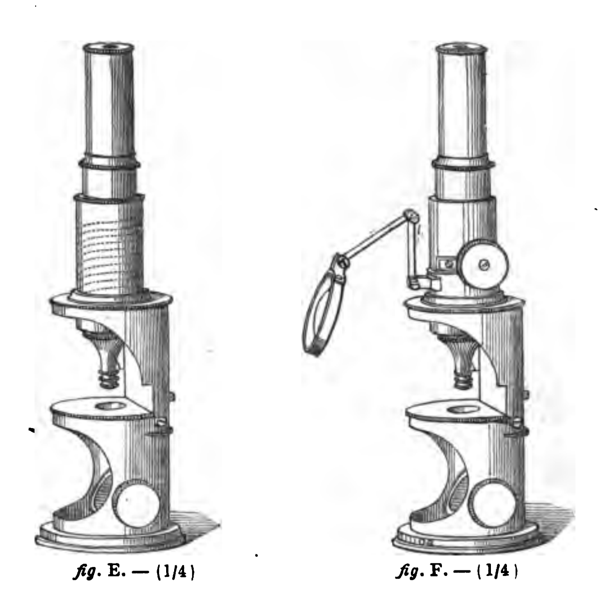


fig. E. — (1/4) *fig.* F. — (1/4)

ques étaient d'un prix fort élevé; nous-mêmes n'en avions pas construit au-dessous de 120 fr.; eh bien! la simplicité de la construction que nous avons adoptée après beaucoup d'essais, le grand nombre d'instruments que nous faisons établir, nous permettent de donner pour 70 fr. notre Microscope le

plus simple, représenté fig. 1. Il a fallu nous contenter d'un bien mince bénéfice pour les livrer à ce prix ; néanmoins, nous n'avons pas reculé devant cette entreprise, espérant que le public — je parle du public connaisseur, — qui tant de fois nous a donné de si grandes preuves de confiance, en nous accordant, malgré une différence de prix, la préférence sur d'autres constructeurs, voudra bien cette fois nous savoir gré des améliorations que présente notre Microscope et de la modicité de son prix.

CHAPITRE III.

Description et avantages des nouveaux Microscopes achromatiques simplifiés.

(PLANCHE 1, FIG. 1 et 2.)

Les trois constructions que nous avons adoptées seront désignées par les n°s 1, 2 et 3.

Le n° 1, représenté planche I, fig. 1, a trois lentilles, un oculaire, une vis estampée dite *à procédé*, pour mettre au point, et tous les accessoires nécessaires aux expériences décrites dans le chapitre suivant.

Le n° 2 a trois lentilles, *deux* oculaires, la vis à procédé du n° 1, les mêmes accessoires; et, *en plus*, une loupe pour éclairer les corps opaques.

Notre n° 3, planche I, fig. 2, est un Microscope en tout semblable au n° 2. Seulement la vis à procédé, pour ajuster au foyer, est remplacée par un bouton et une crémaillère.

Le prix du n° 1	est de	70 francs.
Id. du n° 2		80
Id. du n° 3		90

Chacun de ces Microscopes est renfermé dans une boîte en acajou contenant tous les accessoires né-

cessaires aux dissections, l'auge pour la circulation de la sève et du sang, la pièce pour les infusoires, etc.

De même que, dans une lunette achromatique, l'objectif est la partie principale, de même, dans le Microscope, les lentilles, qui agissent comme de véritables objectifs, en sont aussi la partie la plus essentielle. Tous nos soins ont dû, par conséquent, porter d'abord sur l'exécution des lentilles : ensuite, nous nous sommes appliqués à choisir les combinaisons les plus favorables, puis enfin nous avons cherché à simplifier et à modifier la partie mécanique de l'instrument.

La fabrication des lentilles est confiée à nos plus habiles ouvriers ; chacune d'elles, avant d'être adaptée à un instrument, est essayée isolément d'abord, puis conjuguée avec celles qui doivent concourir à la formation d'un jeu.

Quant à leur combinaison, c'est ici que nous croyons avoir fait quelque chose de véritablement utile : nos Microscopes simplifiés ont seulement trois lentilles (1) ; mais, ces trois objectifs différant essentiellement entre eux, il en résulte qu'ils donnent,

(1) La monture de notre lentille la plus faible est marquée d'un point ; celle intermédiaire, de deux, et la plus forte, de trois. Les pas de vis de toutes ces lentilles montant parfaitement les uns sur les autres, elles seront toujours parfaitement centrées ; on pourra les visser et les dévisser sans rien changer à la position de l'instrument. Cependant, pour plus de facilité, nous engagerons les personnes peu habituées aux observations à dévisser d'abord le corps fig. 1 et 2 de dessus la base A, B.

comme on peut le voir par le tableau ci-contre, un nombre plus que suffisant d'amplifications.

Notre lentille la plus faible, lorsqu'elle sera employée seule, devra être vissée sur le cône intérieur *a*, *b*, planche I, fig. 3. Cette disposition convient particulièrement à l'examen des insectes un peu volumineux; elle devra être employée pour les dissections et dans tous les cas où une grande lumière est préférable à un fort grossissement.

NUMÉROS des LENTILLES.		POSITIONS des LENTILLES.	AMPLIFICATIONS EN DIAMÈTRE. Oculaire faible, ou n° 1.	EN DIAMÈTRE. Oculaire fort, ou n° 2.	EN SURFACE. Oculaire n° 1.	EN SURFACE. Oculaire n° 2.
A	N° 1.	Vissée sur le cône *intérieur a, b*.	25	45	525	2025
B	N° 2.	Vissée sur le cône *c*, *d*. .	90	165	8100	27225
C	N° 3.	Vissée sur le cône *c*, *d*. .	183	340	25489	115600
D	N° 1.	Vissée sur le cône *intérieur a, b*.	75	144	5625	20736
	N° 2.	Vissée sur le cône *c, d*. .				
E	N° 1.	Vissée sur le cône *intérieur a, b*.	132	233	17424	54289
	N° 3.	Vissée sur le cône *c, d*. .				
F	N° 1.	Vissée sur le cône *c*, *d*. .	120	238	14400	55844
	N° 2.	Vissée sur le n° 1.				
G	N° 1.	Vissée sur le cône *c*, *d*. .	213	400	45369	160000
	N° 3.	Vissée sur le n° 1.				
H	N° 1.	Vissée sur le cône *intérieur a, b*.	160	283	25660	79089
	N° 2.	Vissée sur le cône *c, d*. .				
	N° 3.	Vissée sur le n° 2.				
I	N° 1.	Vissée sur le cône *c, d*. .	270	480	72900	230400
	N° 2.	Vissée sur le n° 1.				
	N° 3.	Vissée sur le n° 2.				

Les grossissements du Microscope n° 1 se trouvent dans la *première* et dans la *troisième* colonne. Les amplifications des numéros 2 et 3 sont exprimées dans les *quatre* colonnes.

Les combinaisons que nous recommandons, comme produisant un effet excellent et comme devant être d'un usage très-fréquent, sont celles désignées sur le tableau par les lettres D, E, F, H. Dans leur emploi, si on arme successivement le Microscope de l'oculaire faible, planche I, fig. 4, et du plus fort, fig. 5, on passera par une série de grossissements progressifs qui suffiront à la plupart des recherches.

L'une des causes, secondaires il est vrai, de l'élévation du prix dans les Microscopes, c'est la crémaillère. Dans nos constructions n°s 1 et 2, planche I, fig. 1, nous avons remplacé ce mécanisme par une vis estampée à plusieurs filets, contenue dans le tube C D, dont le mouvement lent et moelleux permet de mettre au point avec la plus grande facilité. Néanmoins, nous engagerons, toutes les fois qu'on pourra y mettre le prix, à prendre le Microscope de 90 fr.

Nous avons beaucoup augmenté l'étendue de la platine ou porte-objet E F, fig. 1 et fig. 2 : cela facilite le travail des manipulations qu'on est souvent obligé d'y exécuter. Jusqu'à ce jour, on leur avait donné des dimensions si exiguës qu'il était pour ainsi dire impossible d'y faire aucune dissection (1).

(1) Il faut en excepter cependant l'appareil à chariot de Pritchard (*Microscopic Illustrations*, pag. 122; Londres, 1840), et ceux reproduits d'après le type primitif du Microscope de Lionnet, instruments qui sont *tous* spécialement destinés aux préparations anatomiques. Nous

G H, miroir concave ayant en dessous un miroir plan bien préférable au premier dans beaucoup de circonstances.

I, bouton pour donner au miroir l'inclinaison convenable.

K, diaphragmes variables, indispensables pour observer les corps transparents (leur plan est représenté fig. 6).

L, fig. 2, loupe à lumière, destinée à éclairer les corps opaques.

La boîte en acajou de notre Microscope renferme une petite auge, fig. 7, garnie en cuivre; elle sert pour observer les circulations du sang, de la sève et aussi pour l'examen des animaux aquatiques vivants.

Fig. 8, pièce pour observer les animalcules : elle est composée de deux verres dont l'une des faces est plane et l'autre concave.

La même pièce sert comme compresseur. Voyez page 31.

La dame en ébène se place sur le porte-objet : on

devons aussi appeler l'attention sur la fig. 38 de notre Catalogue complet, 1846, qui indique une construction de M. Hauberhauser, dont le nom a été omis par oubli. Dans cet appareil, d'une grande stabilité, la platine est douée d'un mouvement qui fait tourner le corps sur lui-même, de manière à l'éclairer successivement dans toutes les directions. Ce même appareil porte une seconde platine qui permet de ramener par des rappels l'objet au centre. Le chariot de Turrell, d'une construction entièrement différente, présente le même avantage; mais ces appareils ne peuvent s'adapter que sur des instruments d'un prix très-élevé.

dépose sur l'une de ses faces les corps opaques, en ayant soin de choisir le côté qui se trouve en opposition avec leur propre couleur (1).

La pince, le scalpel et les aiguilles employés dans les dissections n'avaient pas besoin d'être représentés sur la planche. Nous nous sommes également dispensés d'y faire figurer les glaces auxquelles il manque un segment et qui se placent sur la platine, les cinq fiches contenant les objets préparés, les lames de verre, etc.

Les avantages signalés plus haut, les nombreux accessoires et le prix modéré de nos Microscopes en font assez ressortir la supériorité; nous ne nous étendrons donc pas davantage sur leur utilité, et nous terminerons ce chapitre par le résumé qui suit :

Les gens du monde, qui ne voient dans le Microscope qu'un *passe-temps*, pourront commodément examiner des insectes entiers, sans éprouver les difficultés qu'un champ trop rétréci leur faisait éprouver dans les autres instruments. Les jeunes savants qui s'adonnent aux recherches nous sauront gré d'avoir établi, à un prix aussi modéré, un Microscope excellent jusqu'à une amplification de 500 fois (2), instrument d'un usage com-

(1) M. Pritchard proscrit entièrement l'ivoire, comme donnant des reflets blancs ou des brouillards; nous pensons qu'étant convenablement dépoli il peut être employé sans inconvénient.

(2) Ces grossissements suffisent pour la plupart des recherches; M. Dujardin, dont l'autorité ne peut être récusée en micrographie, dit, en parlant des meilleurs Microscopes : « Quand on dépasse 500 fois, on

mode, construit sans luxe, il est vrai, mais aussi parfait et aussi complet que peut le désirer un véritable travailleur.

a si peu de netteté et de clarté qu'on se sert peu de ces grossissements exagérés.

CHAPITRE IV.

Préparation du Microscope pour l'observation.

ÉCLAIRAGE, ACCESSOIRES.

L'instrument étant retiré de sa boîte, la première précaution est de s'assurer si les objectifs et les oculaires ne sont pas couverts de poussière ou d'humidité : on les dévissera successivement et on les essuiera d'abord avec un pinceau qui enlèvera les poussières, puis avec une peau très-douce ou un linge extrêmement fin. Cette opération terminée, on fera choix du grossissement que l'on veut employer, et, après avoir remis les verres en place, on déposera au milieu de la platine l'objet que l'on veut soumettre à l'examen. Puis, appliquant l'œil contre l'oculaire, et saisissant de la main droite le bouton I du miroir, on le fera tourner jusqu'à ce que l'on aperçoive un beau champ uniformément éclairé. Il ne restera plus qu'à ajuster l'objet au point de vue; cette opération, pour les Microscopes n°s 1 et 2, fig. 1, se fait en saisissant le tube porte-oculaire par le cordon moletté N, O, que l'on tournera doucement de gauche à droite ou de droite à gauche jusqu'à ce qu'on aperçoive une image bien nette de l'objet.

Pour le Microscope fig. 2, on amènera au foyer par le bouton de crémaillère, M.

L'observateur devra toujours commencer avec de faibles pouvoirs amplifiants, et alors il emploiera le miroir plan ; ces grossissements modérés lui donneront une idée claire et exacte de l'ensemble : il remarquera les parties qui méritent une investigation particulière, et cela le mettra en garde contre ces nombreuses illusions qui ont causé tant de déceptions microscopiques.

On ne saurait croire combien un bon éclairage influe sur l'excellence des observations. On fera bien, quand on se livrera à des examens prolongés, de faire entrer sur le tube oculaire un large disque de carton noirci ; le Dr Goring préfère l'emploi d'une paire de lunettes dont l'un des verres est noir. On comprend que, par ces deux moyens, on évite la fatigue qui résulte toujours de la contraction de l'œil inactif que beaucoup de personnes sont obligées de tenir en partie ou entièrement fermé. Quelques auteurs conseillent, toutes les fois qu'on se livrera à d'importantes recherches, d'observer dans une pièce fermée par un volet auquel on aura ménagé une ouverture unique ; on arrivera à très-peu près au même résultat en interposant une très-grande feuille de carton noirci, percée d'une ouverture circulaire, devant le Microscope. Au reste, quels que soient les moyens préférés, on voit qu'ils tendent tous à préserver la vue de l'observateur de toute lumière directe ou réfléchie, et à ne lais-

ser arriver sur le réflecteur que des rayons parallèles.

Le plus ou moins d'intensité de la lumière est aussi une condition essentielle; car quelques objets pourront disparaître noyés dans des flots de lumière, alors que cette même lumière suffira à peine pour distinguer un autre corps.

On peut faire varier l'intensité de bien des manières : en employant le miroir plan ou le miroir concave, en le dirigeant vers telle ou telle partie du ciel, en employant directement les rayons solaires quand ils sont faibles, soit en modifiant leur éclat par l'application sur le réflecteur, d'un disque de papier ou de verre dépoli, enfin, et de préférence à tout autre moyen, en faisant un fréquent emploi des diaphragmes variables.

Au reste, quel que soit le moyen employé, l'observateur devra toujours tenir à avoir un champ bien éclairé, mais pas assez lumineux cependant pour le blesser.

Ces conditions ne sont pas les seules; et, de celles que nous allons indiquer, dépend, pour certains corps, une netteté parfaite. Quelquefois il est fort difficile de distinguer les saillies des creux, les ombres se confondant avec les taches noires: dans ce cas, il faudra non-seulement chercher l'intensité la plus convenable par les diaphragmes variables, mais encore faire tourner le Microscope sur lui-même d'une très-petite quantité, soit de droite à gauche, soit de gauche à droite; ces incidences diverses feront dé-

couvrir une position au delà de laquelle une foule de détails seraient demeurés inaperçus. L'observateur rencontrera plusieurs de ces effets dans les yeux de Libellules, dans l'examen des animalcules et des corps transparents couverts de stries.

Dans ces derniers temps, Wollaston, le docteur Goring, et plus récemment M. Dujardin ont proposé différents moyens qui tendent à condenser la lumière du réflecteur sur l'objet soumis à l'examen. Nous ne croyons pas que ces additions, qui compliquent toujours l'instrument, soient d'une utilité indispensable; cependant, si l'emploi de grossissements énormes faisait sentir l'insuffisance de l'éclairage, ce qui arrivera bien rarement, une lampe puissante munie d'un réflecteur, ou même les rayons solaires seront employés avec succès.

Comme règle générale, on peut admettre que: 1° plus un corps sera transparent, moins il faudra de lumière pour l'observer; 2° plus l'amplification sera forte, plus la lumière devra être intense.

L'éclairage des objets opaques s'effectue à l'aide de la loupe L, fig. 2. On fera tomber le faisceau de lumière sur le corps soumis à l'examen; et, pour se former une idée bien exacte de sa structure, on fera varier les incidences de l'éclairage. Cela est tout à fait nécessaire, car il se forme du côté opposé au cône de lumière des ombres qui donnent quelquefois une fausse idée de l'objet.

Quelques Microscopes sont munis d'un petit mi-

roir d'argent qui s'adapte sur les lentilles, il doit pouvoir s'élever ou s'abaisser afin que son foyer tombe toujours sur le corps. L'avantage de ce miroir consiste à ne pas projeter d'ombre sur l'objet que l'on examine; lorsqu'on se livrera à des recherches sérieuses sur les corps opaques, on fera bien de s'en procurer un. Il sera très-facile de l'adapter à nos Microscopes. Cependant, toutes les fois que les corps pourront être réduits en lames minces et étudiés comme corps transparents, ce mode d'observation devra être préféré; on évitera par là les nombreuses déceptions auxquelles a donné lieu l'éclairage des corps opaques.

Nous avons dit, page 24, que la pièce représentée fig. 8 était destinée à observer les animalcules ou infusoires; pour cela, on déposera sur l'un des verres une très-petite goutte de liquide; et, pour circonscrire sans les gêner l'espace dans lequel ils se meuvent, on appliquera, entre les deux verres, celui des petits diaphragmes minces de cuivre, dont l'ouverture sera en raison inverse du grossissement. Le jugement et l'expérience de l'observateur lui indiqueront quand ces verres devront avoir les surfaces concaves en regard, ou bien quand l'un devra être plan et l'autre concave, ou bien quand les deux surfaces planes devront être superposées; pour produire une compression durable et régulière, ce sera évidemment cette dernière position, et l'on exercera la pression en vissant plus ou moins le barillet.

Les deux verres auxquels il manque un segment peuvent aussi servir de compresseur quand l'action doit être peu prolongée; leur large surface et la facilité qu'ils présentent pour amener l'objet au centre du champ les rend d'un usage très-commode.

Nous avons dit que la petite cuve *a*, *b*, fig. 7, servait à étudier la circulation de la sève et celle du sang : plusieurs plantes laissent apercevoir le curieux phénomène découvert par l'abbé Corti; mais aucune ne donne des résultats aussi saillants que le *Chara Hispida* (1).

On coupe la tige un peu au delà de deux nœuds voisins, avec le scalpel on la dépouille de son écorce qui se détache par lanières; puis on *gratte* avec la lame l'enveloppe blanche qui se trouve sous la première, en ayant soin de ne pas blesser la tige et de racler toujours dans le même sens. Cette opération terminée, on plonge le tube devenu diaphane dans la petite cuve, que l'on aura préalablement remplie d'eau; on la place sur le porte-objet, et, le Microscope étant mis au foyer, on observera deux courants de globules, séparés par un canal plus blanc et plus limpide : ces courants se meuvent en sens opposés (2).

La circulation du sang s'observe à merveille sur les membranes des nageoires et de la queue de la

(1) Le *Chara* se trouve dans les étangs de Meudon.

(2) Mémoires d'Amici, insérés dans les tomes XVIII et XIX de la Société des Sciences de Modène. — *Chimie organique* de Raspail, etc.

plupart des petits poissons un peu transparents, le mésentère de la grenouille, etc. La commodité de la préparation et la facilité avec laquelle on se procure le têtard nous engagent à indiquer la manière dont il faut s'y prendre pour examiner le phénomène de la circulation : après avoir mis de l'eau dans la cuve, on y plongera le petit têtard et on le maintiendra dans un état d'immobilité parfaite, en le pressant légèrement avec la seconde lame de verre *c*, *d*, que l'on fixera aux parois de la cuve, soit avec un peu de cire molle, soit avec une lame de plomb.

L'emploi du scalpel, des aiguilles et de la pince n'a pas besoin d'être écrit ; dans les dissections des organes, il faudra indispensablement joindre aux instruments ci-dessus une paire de ciseaux à lames très-aiguës.

CHAPITRE V.

Des différentes méthodes employées pour mesurer les grossissements, de la grandeur réelle des objets et de la chambre claire.

Il y a trois méthodes bien distinctes de mesurer le grossissement d'un Microscope : nous allons les exposer aussi brièvement qu'il nous sera possible.

La première est basée sur les principes de dioptrique.

On sait que l'amplification produite par une lentille ou un verre convergent quelconque est égale au nombre de fois que la distance focale de ce verre se trouve comprise dans la distance de la vision distincte.

Cette distance de la vision distincte varie suivant la vue des individus : pour les uns, elle est à 15 centimètres ; pour d'autres à 30. D'après cela, le même verre convergent produira exactement pour les deux vues précédentes des effets qui varieront du simple au double. M. Brewster prend 5 pouces, M. Amici 10, d'autres savants 8 : nous adopterons 25 centimètres. Je suppose que l'objectif du Microscope ait un centimètre de foyer : l'amplification de ce verre sera de 25 fois. Maintenant, cette image grossie et renversée ira se produire dans le corps

de l'instrument, où elle sera reçue par le verre oculaire, qui, à son tour, agira sur l'image formée par l'objectif comme si c'était l'objet lui-même : d'où il suit que l'amplification produite par l'oculaire sur cette image fictive se calculera comme si c'était celle d'une simple loupe, c'est-à-dire en rapportant son foyer à la distance de la vision distincte. Si, dans notre Microscope, le foyer de la lentille oculaire est de 5 centimètres, comme nous avons admis 25 centimètres pour distance de la vision distincte, l'amplification produite par la lentille oculaire sera donc de 5 ; les deux amplifications ou le grossissement de l'instrument, dans le cas ci-dessus, sera donc égal à 5 multiplié par 25 ou à 125 fois.

Dans l'exemple qui précède, pour rendre notre calcul mathématiquement vrai, nous avons considéré l'oculaire comme composé d'un seul verre ; mais il n'en est pas ainsi : les systèmes d'oculaires de Huygens et de Campani, les seuls actuellement en usage, sont composés de deux verres, dont le but est de conserver l'achromatisme obtenu par l'objectif, et d'augmenter l'étendue du champ de la vision. Cette introduction du second verre amène, il est vrai, une perturbation dans la simplicité de la formule que nous venons d'indiquer pour déterminer le grossissement. Mais l'étendue de cette Notice ne comportant pas les détails dans lesquels il faudrait entrer pour compléter la démonstration d'une manière ri-

goureuse, nous avons dû, pour exposer le principe, nous contenter de la première approximation.

Il est évident d'ailleurs, que les amateurs n'emploieront jamais ce moyen pour mesurer l'amplification de leur instrument.

Rien de plus simple que le procédé de la double vue. Cette méthode malheureusement n'est pas sans difficulté pour quelques personnes, et elle exige toujours une certaine habitude. Voici en quoi elle consiste.

Je suppose qu'on place sur le porte-objet un micromètre (1), fig. 12, sur lequel le millimètre est divisé en cent parties, et qu'on mette devant soi, à la distance de la vision distincte, une règle divisée en centimètres et millimètres ; après avoir appliqué l'œil droit à l'oculaire et ajusté l'instrument au foyer, si l'on entr'ouvre l'œil gauche par instant, les divisions tracées sur le verre et amplifiées par le Microscope paraîtront se superposer sur celles de la règle : il suffit donc de déterminer l'espace qu'elles y occuperont. Si 10 subdivisions du micromètre couvrent 15 millimètres de la règle, comme ces subdivisions sont des centièmes de millimètre, le pouvoir amplifiant sera de 150 fois.

M. Amici, dont le nom se rattache à un grand

(1) On donne le nom de micromètre à une lame de verre sur laquelle on a tracé au diamant des lignes imperceptibles à la vue simple et plus ou moins rapprochées : nous pouvons livrer des micromètres sur lesquels le millimètre est divisé en cent, deux cents et même cinq cents parties. (Voyez l'extrait de notre Catalogue à la fin de cette instruction.)

nombre de découvertes modernes, est l'auteur du troisième procédé : il eut l'heureuse idée d'appliquer la chambre claire au Microscope. On place cet appareil (fig. 9.) sur l'oculaire, et l'on dispose en avant du Microscope une petite glace plane *a*, *b*, fig. 10, tournée vers le Microscope, et formant avec ce dernier un angle de 45° environ. Il résulte de cette disposition que l'œil voit directement l'objet amplifié, à travers l'ouverture centrale faite au petit miroir d'acier; mais, cette ouverture étant moins large que la pupille, la zone polie lui enverra aussi (après une double réflexion sur la glace et sur le petit miroir d'acier) les rayons qui émanent de la table; or, si on place un micromètre sur le porte-objet, et qu'on pose sur la table, en avant du Microscope, une règle divisée vivement éclairée, on apercevra en même temps les divisions tracées sur le micromètre et la règle divisée : il sera donc facile d'apprécier l'espace occupé sur la règle par une ou plusieurs divisions du micromètre.

Cette même chambre claire servira non-seulement à déterminer les véritables dimensions des objets avec la plus grande fidélité, mais encore à les dessiner. Dans ce but, on placera sur la table une feuille de papier, et l'on fera suivre au crayon (vu par double réflexion) les contours de l'objet amplifié. Si l'on veut connaître ses dimensions réelles, on divisera celles du dessin par l'amplification que nous supposerons connue d'après le tableau page 22. On voit que la

chambre claire procure un moyen facile et très-rigoureux, de mesurer les grossissements du Microscope, de dessiner tous les objets soumis à l'examen, enfin de déterminer leurs véritables dimensions.

Dans toutes les expérimentations qui précèdent, on devra toujours se rappeler qu'il est de la plus grande importance de bien régler l'éclairage ; si l'objet est trop lumineux, l'image du crayon s'évanouira, et réciproquement.

On peut encore, pour déterminer la grandeur absolue d'un objet, le placer sur le micromètre et compter combien il occupe de divisions ; néanmoins, comme certains corps ne peuvent s'appliquer facilement ainsi et qu'on risque, par de fréquents essais, de gâter son micromètre, on pourra, si l'on ne veut pas se servir de la chambre claire et si l'on a un grand nombre de mesures à prendre, se procurer le micromètre à aiguilles mobiles, fig. 11 ; on obtient alors immédiatement, et d'une manière aussi aisée que rigoureuse, les dimensions de tous les corps. Pour cela, on écarte ou l'on rapproche les aiguilles *c*, *d*, jusqu'à ce que leur intervalle embrasse exactement le corps soumis à l'examen. On substitue à ce dernier un micromètre en verre, et le nombre de divisions comprises entre les pointes des aiguilles donne immédiatement la grandeur réelle de l'objet.

Quelques grands Microscopes ont un porte-objet destiné à prendre les mesures des corps soumis à l'examen ; nous allons succinctement indiquer la

manière de les employer : le porte-objet est rendu mobile par une vis très-régulièrement filetée dont on connaît le pas ; la tête de cette vis porte des divisions qui permettent d'apprécier des fractions extrêmement minimes ; or, si l'on fait coïncider l'un des bords de l'objet avec un fil placé au foyer de l'oculaire, et qu'après avoir pris note de la position de la vis, on fasse mouvoir la platine jusqu'à ce que le même fil se trouve en contact avec le second bord ou l'extrémité opposée de l'objet, il suffira de compter le nombre de tours et de fractions de tour pour déterminer les dimensions.

Cette méthode, proposée par Martin, l'inventeur de la vis micrométrique à cadran, a été reproduite dans l'ouvrage du duc de Chaulnes (1), et plus récemment avec quelques changements dans les Microscopes de Fraunhofer et d'Amici. Sans doute elle est excellente, mais le mécanisme qu'elle exige ne peut être adapté qu'à un instrument d'un prix très-élevé.

(1) Paris, 1768.

CHAPITRE VI.

De la reproduction des objets par le Daguerréotype.

Nous avons rédigé ce chapitre, qui n'existait pas dans notre deuxième édition, dans le but de venir en aide à cette classe de micrographes qui, se livrant aux recherches, ont souvent de nombreux dessins à faire. L'emploi de la chambre claire est certainement d'un usage extrêmement commode, mais il exige, si ce n'est une certaine habitude du dessin, au moins une habileté que beaucoup de personnes ont bien de la peine à acquérir. Frappés de cette idée, MM. Lefebvre et Percheron imaginèrent, il y a environ vingt ans, un instrument qu'ils appelèrent Mégagraphe et qui est représenté fig. 40 de notre Catalogue de 1846. Dans cet appareil, qui n'est autre chose qu'un Microscope achromatique sans oculaire, l'image, après avoir traversé les lentilles, vient se former dans un tiroir carré terminé par une glace dépolie ; on ajuste celle-ci au foyer, et, en appliquant à sa surface un papier végétal, on n'a qu'à suivre les contours de l'objet. Le Mégagraphe étant plus particulièrement destiné aux botanistes et aux entomologistes, le *maximum* de son amplification est de 50 fois. L'observateur peu exercé à l'usage de

la chambre claire trouvera dans son emploi une grande économie de temps, mais il en gagnera encore bien davantage s'il veut lui appliquer les procédés du Daguerréotype. Nous fîmes avec M. Lefebvre les premières épreuves de ce genre en même temps que le docteur Donné présentait des épreuves produites à l'aide du Microscope solaire. L'un et l'autre moyen peuvent être employés avec succès; mais, outre la difficulté qui résulte de l'emploi du Microscope solaire, il reste à tenir compte du petit nombre de jours pendant lesquels il peut être employé; il ne peut donc y avoir hésitation entre l'un et l'autre appareil, et nous croyons rester en deçà de la vérité en disant qu'il permettra de faire, en une matinée, et avec les plus petits détails, six dessins complets, qu'on n'eût pas songé à reproduire d'une manière infiniment plus grossière en une semaine avec la chambre claire.

L'exécution des épreuves photographiques s'obtient exactement de la même manière qu'avec tous les autres appareils; nos Mégagraphes sont d'ailleurs accompagnés d'une instruction pratique.

CHAPITRE VII.

De la Polarisation.

L'addition d'un appareil de polarisation à un Microscope doit être considérée comme un accompagnement indispensable à cet instrument, tant pour les propriétés particulières qu'il peut faire découvrir dans certains corps que par les brillantes couleurs dont il les affecte.

La lumière peut être polarisée par des prismes de Nicol et par des tourmalines. On a d'abord fait usage de ces derniers cristaux ; mais, comme ceux employés absorbaient beaucoup de lumière, M. Pritchard les remplaça par deux prismes de Nicol : l'un était disposé sous le porte-objet, le second sur l'oculaire. Cette disposition était très-commode à cause du mouvement de rotation que doit avoir le prisme supérieur qui agit comme analyseur ; mais il avait aussi l'inconvénient de rétrécir le champ. M. C. Chevalier plaça le prisme qui était sur l'oculaire immédiatement au-dessus des lentilles. Cette disposition obviait à l'étroitesse du champ ; mais, le prisme n'étant plus isolé, il fallait que tout le corps participât à son mouvement de rotation, ce qui était un inconvénient.

Nous nous sommes livré à beaucoup d'essais pour trouver quelles étaient les meilleures conditions, et nous nous sommes arrêté aux suivantes : un prisme de Nicol placé sous le porte-objet et une tourmaline *violette* (1) sur l'oculaire. Le prisme, enchâssé dans son tube, étant mis en place, on posera la bande de verre portant les cristaux sur la platine, et on ajustera au foyer comme de coutume. Après cela, on appliquera la tourmaline sur l'oculaire, et on la fera tourner sur elle-même jusqu'à ce que le champ, qui commence par s'assombrir, devienne entièrement obscur (2). Si les cristaux soumis à l'examen dépolarisent la lumière, ils apparaîtront alors avec les plus brillantes couleurs ; si l'on fait parcourir de nouveau un quart de circonférence à la tourmaline, la clarté du champ augmentera comme elle avait décru, et, lorsque cette clarté sera arrivée à son

(1) Les tourmalines vert-bouteille polarisent énergiquement ; ce sont celles qui, à juste titre, ont été le plus recherchées pour un grand nombre d'expériences de polarisation ; mais elles absorbent tant de lumière, elles salissent tellement les couleurs, que nous ne concevons même pas qu'on en ait fait usage pour le Microscope. Les bleues ont une bien moins grande puissance polarisante, il est vrai, mais aussi elles altèrent beaucoup moins les couleurs. Les tourmalines violettes, les seules dont nous fassions usage, sont collées sur une lame de verre et amincies *comme une feuille de papier ;* elles ont l'immense avantage de produire une *polarisation complète* et d'être très-peu colorées.

(2) Les personnes qui ne voudraient pas faire la dépense d'un prisme de Nicol obtiendront de très-bons effets avec deux tourmalines : l'une sertie dans un des trous de la pièce à diaphragmes variables, la seconde dans une bonnette qui se place sur l'oculaire. Cette disposition est certainement la plus simple de toutes.

maximum, les cristaux seront colorés des couleurs complémentaires de celles qu'ils avaient dans la position précédente; enfin, si l'on continue à faire mouvoir circulairement la tourmaline dans son propre plan et toujours dans le même sens, le champ s'obscurcira de nouveau, et les cristaux reparaîtront comme des pierres précieuses vivement éclairées sur un velours noir. Plusieurs cristaux montrent ces teintes polarisées d'une manière très-intense. Parmi les plus remarquablement intéressants, tant sous le rapport de l'élégance de la forme que pour la splendeur de leurs couleurs, nous citerons : la salicine, le chlorate de potasse, l'acide oxalique, le nitrate de potasse et le sulfate de cuivre.

La méthode ordinaire d'observer les phénomènes de polarisation exige de gros cristaux toujours fort chers. Le grand avantage résultant de l'emploi du Microscope réside dans la petitesse des échantillons; bien plus, l'acte même de la cristallisation donne des cristaux dont l'épaisseur varie à l'infini; tandis que les gros, au contraire, ne peuvent être amenés à ces épaisseurs différentes que par une taille toujours embarrassante et coûteuse.

La description que nous allons donner du sulfate de cuivre pourra servir de guide pour l'examen de la plupart des autres cristaux.

Ce sel, qui est d'une très-belle couleur bleue lorsqu'il a une épaisseur considérable, est blanc et transparent lorsqu'il est extrêmement mince.

On fera dissoudre quelques cristaux dans un peu d'eau, et l'on déposera une goutte du liquide sur une bande de verre ; l'évaporation s'opérera graduellement, commençant aux bords et se dirigeant vers le centre. Les formes qu'affectent ces cristaux sont celles de rectangles longs et étroits, avec les extrémités en biseau.

Vus par la lumière ordinaire, ces cristaux n'offrent rien de particulier; mais, sur le champ obscur du Microscope polarisant, ils sont lumineux et splendidement colorés; leur couleur, qui dépend de l'épaisseur du cristal, est la même sur toute l'étendue de la surface, excepté sur le petit plan incliné qui forme l'extrémité. Sur cette partie on aperçoit trois ou quatre bandes de couleurs distinctes. Dans un de ces cristaux, M. Talbot observa la succession des couleurs suivantes : jaune, brun, pourpre, bleu, bleu de ciel, jaune-paille, cramoisi vert, cramoisi bleu, vert et cramoisi. Si l'on ajoute une goutte d'éther nitrique à la dissolution, le sulfate de cuivre donnera de petits cristaux rhomboédriques. Ils paraîtront dans le champ obscurci comme un assemblage de brillants, de rubis, de topazes, d'émeraudes et autres pierres précieuses; chacun d'eux ayant une épaisseur qui dépolarise la lumière à un degré différent. Maintenant, si on fait faire un quart de tour à l'oculaire, le champ deviendra lumineux, et ces mêmes cristaux prendront les couleurs complémentaires. Plusieurs autres minéraux offrent des résul-

tats aussi intéressants. Quelques-uns néanmoins cristallisent en plaques si minces qu'ils ne dépolarisent pas assez la lumière pour devenir visibles dans le champ obscurci : tels sont les petits cristaux de sulfate de potasse précipités par l'éther; on les rendra visibles en les plaçant sur une plaque mince de mica.

La belle propriété du dichroïsme découverte, par sir David Brewster, dans l'acétate de cuivre peut être vue aussi dans le microscope polarisant.

Plusieurs substances organiques paraissent lumineuses lorsque le champ est obscurci, d'autres, n'ayant aucune action sensible sur la lumière polarisée, resteront inertes.

Des fragments de sucre et de divers cristaux grossièrement pulvérisés paraissent brillants et diversement colorés. Le sel commun reste obscur et n'agit pas sur la lumière polarisée. Il en est de même de toutes les cristallisations dont la forme est celle d'un cube, si ce n'est quand ils agissent comme lames minces.

CHAPITRE VIII.

Préparation et conservation des objets. — Méthodes de Swammerdam et de Lyonnet pour disséquer et préparer les objets microscopiques (1). — Préparation actuelle.

La préparation des objets est un des premiers actes auquel devra se livrer tout possesseur d'un Microscope. Le jeune savant qui veut faire des recherches doit d'abord devenir habile à préparer, à examiner sous toutes leurs faces, à conserver enfin les objets qui doivent servir à ses études. L'amateur devra de son côté faire collection de quelques-uns des sujets qui l'intéressent le plus; car, s'il se bornait à considérer seulement les quatre ou cinq préparations contenues dans la boîte de son instrument, il s'en lasserait bientôt, et mettrait l'instrument de côté. Nous ne saurions donc trop insister, pour engager les personnes peu habituées à la préparation des objets microscopiques, à avoir un peu de persévérance seulement les premiers jours; elles obtiendront bientôt, en variant l'expérimentation, en considérant les corps sous tous leurs aspects, une habileté et des résultats qui les dédommageront amplement de la peine qu'elles auront prise.

Aucun homme n'obtint plus de succès et ne fut

(1) Adam's *Essais on the Microscope*, p. 137; Londres.

plus infatigable que Swammerdam dans ses minutieuses dissections. La manière supérieure dont il exposa les merveilles des infiniment petits laisse bien en arrière ses contemporains, et peut même servir de modèle à ses successeurs.

Malgré les recherches scrupuleuses du célèbre Boerhaave, qui nous a laissé des résultats précieux de ses investigations dans les papiers de Swammerdam, nous n'avons qu'une idée incomplète des procédés qu'il employait.

Son habileté pour la fabrication des instruments qu'il exécutait paraît avoir égalé son adresse à s'en servir.

Ses ciseaux, ses lancettes étaient si déliés et avaient un tranchant si subtil qu'il disséquait, sous le microscope, le plus petit insecte, avec la même précision et la même certitude qu'un habile chirurgien mettrait à anatomiser de grands animaux.

Il excellait à gonfler avec de petits tubes étirés, pas plus gros que des soies de porc, les intestins et les organes respiratoires des plus petites créatures; d'autres fois, pour les nettoyer, il les injectait avec une petite seringue remplie d'eau. Puis il les gonflait et les laissait sécher, et pouvait, après cela, choisir son temps pour les observer. Il avait coutume de faire périr les petits insectes dans l'esprit-de-vin, dans l'eau, ou dans l'essence de térébenthine, en choisissant le liquide qui convenait le mieux à leur structure. Quelquefois, après les avoir vidés par de

petites incisions qu'il pratiquait, il les laissait sécher à l'ombre, les enduisait d'huile d'aspic mêlée d'un peu de résine, et, par ce procédé, il les conservait indéfiniment. D'autres insectes étaient rendus inaltérables en les plongeant dans le vernis. Ayant découvert que la graisse des insectes se dissolvait parfaitement dans l'essence de térébenthine, il y plongeait leurs viscères, et après la dissolution il les lavait à plusieurs reprises.

Son procédé pour dépouiller les chenilles qui sont sur le point de filer mérite d'être rapporté : il les plongeait suspendues à leur fil dans l'eau bouillante, puis les en retirait vivement. Leur épiderme se séparait alors avec facilité, et, pour leur donner plus de résistance, il les immergeait dans un mélange d'esprit-de-vin et de vinaigre distillé. Dans cet état, il procédait à la division de chacune des parties qu'il séparait assez délicatement pour faire voir les rudiments de la nymphe et du papillon.

Lyonnet, lui, noyait tous ses petits insectes avant de les disséquer; il pratiquait cette opération dans l'eau, ce qui leur donnait une grande transparence.

Lorsqu'il ne craignait pas qu'ils se putréfiassent, il les y laissait plusieurs jours, et il les plongeait après cela, soit dans un mélange d'eau et d'esprit-de-vin, soit dans l'esprit-de-vin pur, afin de faciliter leur dessiccation (1).

(1) A l'appui de l'excellence de cette méthode, le docteur Hook cite comme exemple la fourmi. Aucun insecte, dit-il, n'est plus difficile à

Ses instruments de dissection se composaient d'une paire de ciseaux aussi petits que possible, avec des manches longs et des lames minces et effilées; le petit scalpel, d'un excellent tranchant, était terminé en pointe; les deux aiguilles emmanchées, et une pince d'une délicatesse extrême, complétaient son nécessaire microscopique.

Maintenant, que nous avons indiqué les méthodes employées par Swammerdam et Lyonnet, nous allons décrire les moyens actuellement en usage pour conserver les corps microscopiques. Nous exposerons, après cela, les procédés qu'exigent plusieurs substances diversement organisées.

Les anciennes fiches étaient en ivoire ou en os; les portées que l'on y ménageait étaient destinées à recevoir des verres entre lesquels on renfermait l'objet; le tout était assujetti par un petit anneau en cuivre. Ces fiches avaient un avantage, celui de pouvoir recueillir immédiatement les objets; la durée de ceux-ci, il est vrai, était fort restreinte. La plupart des corps se racornissaient, et au bout de peu de temps n'étaient plus reconnaissables.

observer pendant sa vie; car, si ses pattes sont fixées soit avec de la cire, soit avec un vernis sur le porte-objet, elles s'entortilleront d'une manière telle qu'il n'y aura plus moyen d'en rien tirer. Comme beaucoup de petits insectes, si on lui ôte la vie, elle se racornit immédiatement et se brise avant que d'avoir pu être convenablement disposée; si, au lieu de cela, vous la jetez dans l'esprit-de-vin, elle mourra instantanément; à peine retirée, l'esprit-de-vin s'évapore, et il est aisé de lui faire prendre, avec une pointe quelconque, la position que l'on veut lui donner.

Ce mode de conservation étant essentiellement défectueux, les anciennes fiches ne devront être employées que pour recueillir provisoirement les objets qui pourraient se perdre, faute d'avoir sous la main une pièce pour les recueillir.

Différents corps doivent être examinés à sec, parmi ceux-ci les poussières d'ailes de papillons, les grains de pollen ; en général ce sont les plus transparents. On pressera sur eux une lame de verre, et il en restera un assez grand nombre d'adhérents. Si l'on trouvait qu'il n'en restât pas assez, on projetterait un peu d'haleine sur le verre, avant de l'y appliquer de nouveau.

Un grand nombre de corps laisseront découvrir des détails dont on ne se serait pas douté en les plongeant dans une dissolution aqueuse dont on retardera l'évaporation en les couvrant d'une lame mince de verre. D'autres plus opaques ne seront rendus transparents qu'en les plongeant dans des liquides plus réfringents, tels que les huiles.

Enfin il est des corps qui, avant tout examen, devront être soumis à une macération plus ou moins prolongée dans l'eau, l'alcool, la potasse, l'éther, les essences. Ces macérations les rendront beaucoup plus transparents, et dissoudront les parties grasses qui les recouvrent.

Le docteur Goring indique le procédé suivant pour la conservation provisoire de très-petits objets transparents : Prenez un morceau de cuivre de l'é-

paisseur d'un papier très-mince, coupez-en une bande de la longueur de la fiche à faire, et de deux fois sa largeur. Pliez cette bande en deux, et pratiquez-y un trou pour l'objet. Prenez ensuite un morceau de talc plus étroit que le cuivre, pratiquez au milieu une fente avec un canif, en laissant une partie non coupée à chaque extrémité, pour que les morceaux ne se séparent pas. Placez-y votre objet, et pliez-le comme le cuivre; enfin, introduisez le talc ainsi plié dans le pli du cuivre, abattez les bords de celui-ci, et la fiche est terminée. On voit que ces fiches peuvent être faites par tout le monde; un canif et des ciseaux sont les seuls instruments nécessaires.

Actuellement, la plupart des préparations destinées à être conservées se font avec deux lames de verre réunies par la térébenthine de Venise, ou, mieux encore, avec le baume de Canada. Nous comprendrons ces deux substances sous le nom de vernis. Les objets, après avoir été bien nettoyés, seront déposés dans une goutte de vernis que l'on comprimera avec la seconde lame de verre, en même temps on chauffera modérément, soit avec un petit fourneau, soit avec une lampe à esprit-de-vin, afin de faciliter son étendage. On ne réussit pas toujours du premier coup, la difficulté est d'éviter entièrement les bulles d'air qui viennent souvent se loger autour de l'objet, et qu'on a beaucoup de peine à en chasser.

Pour obvier à cet inconvénient, le docteur Mandl

a indiqué la préparation suivante : « Je mets l'objet à sec entre deux verres, et au bord du verre supérieur un petit fragment de térébenthine très-pure et solidifiée; je chauffe ensuite d'une manière lente, en évitant de le brûler, ce fragment qui, se liquéfiant, pénètre par capillarité entre les deux verres, y forme une couche parfaitement libre de bulles d'air, et fera voir l'objet d'une manière distincte. Si l'on craint que la chaleur ne produise un effet préjudiciable sur l'objet, on fera de même entrer la térébenthine par capillarité entre les deux verres, mais on n'y met l'objet que plus tard; c'est-à-dire qu'après que la couche de térébenthine s'est bien étendue entre les verres, on enlève le verre supérieur, on place l'objet, et on remet le verre supérieur, en prenant la précaution de ne point emprisonner quelques bulles d'air; le tout doit s'opérer aussi vite que possible, pour que la térébenthine, en se refroidissant, ne se solidifie point.

» Enfin, en chauffant la térébenthine pour la liquéfier, on aura soin de ne jamais faire arriver la flamme au-dessous de l'objet lui-même, parce que la chaleur pourrait d'abord lui porter atteinte, et ensuite parce que la flamme ferait développer des bulles d'air dans la couche de térébenthine placée entre les deux verres, ce que nous voulons précisément éviter. »

Outre la conservation complète qu'assure à chaque corps l'emploi du vernis, il a l'immense avantage

d'augmenter leur transparence; ce n'est pas tout, sa force réfringente diminue les effets de diffraction, ce qui permet d'admirer une foule de détails qui resteraient inaperçus sans cette préparation; cet avantage se fait remarquer principalement dans les corps cylindriques.

L'achèvement des fiches faites par ce procédé exigeant un certain temps et une manipulation plus ou moins longue, beaucoup d'objets pourront être conservés plusieurs jours en les mettant en presse entre deux bandes de verre; d'autres, en les plongeant dans le baume; d'autres enfin, en les disposant d'une manière provisoire entre deux petites lames de verre réunies aussi avec du vernis, qui se dissoudra en plongeant la fiche dans l'essence de térébenthine.

Il est des corps cependant, et en général tous ceux qui renferment quelque humidité, et par conséquent la plupart des produits du règne végétal, qui ne peuvent être conservés par ce procédé. Pour ceux-ci, on emploie de préférence la gomme, avec addition d'un acide végétal qui l'empêche de se fendiller.

Les objets qui n'exigent pas l'emploi de grossissements excessifs pourront être fixés entre des lames de glace d'Allemagne, en ayant soin de choisir les bandes les plus belles et les plus minces pour recouvrir les objets ; les préparations destinées à être examinées avec de hauts pouvoirs amplifiants seront recouvertes avec une lamelle de mica, ou mieux en-

core avec des lames excessivement minces de glace travaillée.

Les collecteurs devront donc, avant tout, se munir d'un assez grand nombre de bandes de verre de différentes épaisseurs, de lamelles de glace et de mica, d'une petite bouteille de vernis et d'une lampe à esprit-de-vin.

On aura aussi des feuilles de papier et d'étain de différentes épaisseurs ; ces feuilles se placeront aux extrémités des fiches, afin de ménager les objets qui pourraient s'écraser, et aussi pour conserver le parallélisme des lames de verre ; lorsque l'objet aura une certaine épaisseur, on en mettra plusieurs l'une sur l'autre ; ou plutôt, on mettra, outre la feuille d'étain ou de papier, une petite carte à chaque extrémité.

L'expérience et la sagacité des collecteurs leur apprendra quand les objets pourront être ou non préparés au vernis. Pour ces derniers, on les préservera du contact de l'air en les cernant à une certaine distance avec un linéament de vernis aussi délié qu'une aiguille fine ; la chaleur et la pression de la seconde bande de verre réduiront ce filet en une lame étroite, qui, si elle n'est pas interrompue, suffira pour préserver indéfiniment l'objet.

Le docteur Goring a indiqué le moyen suivant, comme le plus parfait pour conserver les objets aquatiques les plus difficiles et les empêcher de se rider. Il place l'animalcule sur la lame de verre, le recouvre

d'une petite plaque mince de mica, et le fixe avec une goutte de gomme arabique et de colle de poisson; enfermés de cette manière, des objets délicats se sont conservés plusieurs années sans éprouver de changements.

M. Ehrenberg est parvenu, il paraît, à conserver de cette manière les animalcules les plus difficiles : il faut, pour réussir dans de semblables préparations, une grande expérience et les soins les plus minutieux.

Pour conserver les corps dans un liquide tel que l'alcool, le sel marin, etc., M. Pritchard applique avec un pinceau autour de l'objet un encadrement de blanc de plomb broyé à l'huile; il proportionne l'épaisseur de la couche à l'épaisseur de l'objet, et le recouvre d'une lame mince de verre ou de mica.

On préparera de cette manière les molécules actives de Robert Brown (1).

Nous avons adopté, pour les fiches qui renferment des cristaux, la méthode de M. Pritchard. Les bords de nos fiches étant taillés en biseau, nous les appliquons l'une contre l'autre, de manière que les biseaux forment une petite gouttière; nous remplissons cet intervalle de plusieurs couches d'un vernis fait de cire à cacheter dissoute dans l'esprit de vin.

(1) On doit à ce savant la découverte du mouvement moléculaire dans les corps inorganiques; ces molécules peuvent être vues dans un grand nombre de substances; ce phénomène, inexpliqué jusqu'à présent, s'observe à merveille pendant plusieurs années dans une fiche contenant de la gomme gutte ou du carmin dissous dans l'eau, etc.

La conservation des corps opaques offre moins de difficultés. Plusieurs moyens pourront être employés : celui que nous préférons, à cause de sa simplicité, consiste à appliquer sur une petite fiche en buis, ou autre bois dur, ou même sur une bande de verre que l'on recouvrira de papier pour la rendre moins fragile, des pains à cacheter noirs ou d'un bleu foncé (un papier d'un beau noir mat produira le même effet). Lorsque les objets à conserver seront prêts, on appliquera au pinceau, sur le pain à cacheter, un petit frotis d'une colle faite avec un peu de gomme arabique et de la colle de poisson dissoute dans l'esprit-de-vin, et l'on y placera l'objet; cette colle étant très-forte, il sera maintenu solidement.

Les ailes des insectes sont en général transparentes; la plupart n'ont besoin d'aucune préparation, on les place seulement entre deux verres. Les ailes qui sont recouvertes d'élytres sont beaucoup plus difficiles à préparer, elles sont repliées sur elles-mêmes, et il faut une certaine dextérité pour les développer; quand on y est parvenu, on les met en presse pendant quelques heures, et après cela on n'a plus qu'à les fixer entre les deux bandes de verres.

Quelques ailes, d'une demi-transparence, gagnent à être préparées au baume de Canada. Au nombre des plus curieuses, nous citerons les ailes du perce-oreille. Quelques élytres, ou ailes cornées des cru-

stacées, sont couvertes d'écailles irisées qui offrent, quand elles sont éclairées par la lumière de la loupe, un spectacle d'une grande magnificence; on les amollira par une immersion prolongée dans une solution alcaline, qui les rendra souples et capables de supporter sans se briser la pression des verres.

Nous croyons devoir indiquer ici le moyen employé par les entomologistes pour le ramollissement des insectes; après avoir versé de l'eau dans une soucoupe, on y place un disque de liége sur lequel repose l'insecte à ramollir, on recouvre le tout d'une cloche ou d'un verre de table renversé, et au bout de quelques heures l'insecte sera aussi souple que s'il venait d'expirer : quelques naturalistes emploient du sable humide au lieu d'eau; le résultat est le même.

La trompe ou proboscide des insectes exige de très-grands soins dans la préparation; il faut presque toujours en disposer plusieurs avant d'avoir un sujet parfait. La trompe de la mouche domestique avec les spirales qui entourent son extrémité est fort intéressante; celle de l'abeille est un des plus beaux sujets microscopiques; on y admire le merveilleux mécanisme à l'aide duquel ces insectes recueillent le suc des étamines des diverses fleurs. Pour la préparer, il faut d'abord, avec l'essence de térébenthine, la débarrasser des parties onctueuses qui y adhèrent; puis, lorsqu'elle est sèche, avec un

pinceau bien doux, on détache et on étale les petits poils qui forment une partie de ses beautés.

Les yeux des insectes peuvent être regardés comme une des parties les plus intéressantes de l'histoire naturelle. Ils sont composés d'un grand nombre d'yeux distincts, de forme quadrangulaire, hexagonale ou autre. Pour les préparer, on les fera macérer dans l'eau pendant plusieurs jours; il sera facile alors de les purger de toute matière étrangère et d'enlever une ou deux des couches superficielles qui, si elles restaient, les rendraient trop opaques. Cette opération toutefois doit être faite avec quelque soin, car, s'ils étaient trop amincis, on n'aurait plus une idée exacte de leur structure.

On trouvera dans la liste, page 75, une collection très-variée d'objets microscopiques; parmi les plus curieux, nous citerons les yeux de libellules ou demoiselles, ceux de quelques mouches, les yeux d'écrevisse, de homard, etc.

Les peaux et dépouilles d'insectes, celles des chenilles particulièrement, méritent d'être examinées: la préparation en est très-facile. On les ramollit en les exposant à l'humidité ou à la vapeur d'eau pour les étendre, comme il a été dit page 59. Quand elles sont sèches et bien étalées, on les brosse avec un pinceau très-doux, afin de séparer les poils qui auraient pu se réunir. Les dépouilles des insectes qui muent ou vulgairement qui changent de peau sont des objets excellents pour étudier leurs formes; ils n'ont besoin d'aucune

préparation, leur très-grande transparence ne permettant pas de les plonger dans le baume de Canada (1).

Un des actes de la vie de certains insectes qui surprend le plus, c'est de les voir, en dépit de la gravité, se supporter eux-mêmes, en marchant sur les surfaces les mieux polies ; la structure de leurs pieds mérite un examen minutieux et approfondi ; on trouvera dans la liste les plus curieux.

Les poils sont aussi des sujets très-intéressants : ceux de la chenille ressemblent à des branches d'épine ; d'autres sont disposés en éventail et sont semblables à la queue du paon ; nous en citerons plusieurs dans la liste ; ici nous nous contenterons de rappeler que tous les corps cylindriques, qui ont quelque analogie avec les cheveux, gagneront beaucoup à être préparés au vernis (2).

Les œufs des insectes ont des formes extrêmement variées : les uns sont cannelés, d'autres granulés, d'autres enfin ressemblent à des coquilles : ils doi–

(1) Les ailes d'un grand nombre de papillons et de quelques autres insectes sont couvertes de petites écailles ou plumules disposées comme les tuiles d'un toit. Ces écailles sont très-curieuses, leurs formes sont extrêmement variées; la délicatesse de ces écailles, dans plusieurs espèces, les a fait considérer, avec raison, comme d'excellents objets d'épreuve. Nous en mentionnerons quelques-unes, quand nous parlerons des *test objects;* ici, nous dirons seulement qu'elles ne peuvent se préparer au vernis.

(2) A l'égard des insectes, tels que l'acarus de la gale, la puce, le pou, etc., on se rappellera la méthode de Swammerdam : chaque expérimentateur devra d'ailleurs essayer différentes manières, se rappelant qu'un petit nombre d'expériences, quelques faits suivis avec soin, lui en apprendront plus que ne pourrait le faire un volume.

vent être observés par la lumière réfractée de la loupe et avec de faibles grossissements.

Pour voir les fibres musculaires, prenez un morceau de chair très-mince, étendez-le sur une lame de verre et versez dessus de l'eau chaude; les vaisseaux apparaîtront, et ils deviendront plus visibles en répétant les macérations.

Les substances graisseuses ou autres analogues devront être placées entre deux verres; en exerçant une légère pression, on les amincira de manière à les rendre suffisamment transparentes.

Quelques corps sont cependant tellement organisés que, si on leur fait subir le moindre changement, les parties dont on veut faire l'examen se trouvent entièrement altérées : au nombre de celles-ci sont les nerfs, les tendons, les fibres musculaires, la moelle du bois, etc.

Ces substances devront être immergées dans l'eau, et on y découvrira une foule de détails.

Les objets d'une nature élastique demandent à être étendus lorsqu'ils sont soumis au microscope; quelques-uns peuvent être placés sur un morceau de liége auquel on aura ménagé une ouverture si l'objet est transparent; on les maintiendra étirés avec des épingles.

Les os peuvent être étudiés de deux manières, comme objet opaque et comme objet transparent. Pour cette dernière expérience ils devront être cou-

pés en tranches minces, après avoir été préalablement calcinés.

Pour observer les pores de la peau, il faut avec un rasoir en enlever un petit copeau; puis, à la même place, en couper un second aussi mince que possible.

On laissera séjourner les écailles de poisson dans l'eau pendant quelques jours; et en les retirant on aura soin de les dégager de toutes les impuretés qu'elles pourraient contenir.

Leuwenhoek affirme que l'âge des poissons peut être déterminé par le nombre des couches des écailles, lesquelles, dit-il, augmentent chaque année de la même manière que les zones circulaires des arbres. Parmi les plus curieuses, nous citerons les écailles de la sole, surtout quand elles sont vues par réflexion. Les écailles de l'anguille sont situées sous l'épiderme; pour se les procurer, on applique un lambeau de la peau sur un morceau de verre, puis, quand il est sec, on soulève la première peau avec la pointe d'un canif. Cette opération détache un grand nombre d'écailles.

Les minéraux doivent être nettoyés avec une petite brosse, cela les dégage de toute matière étrangère.

Nous avons indiqué, page 32, la manière d'observer la circulation du sang et celle de la sève. Si l'on voulait étudier la structure des globules san-

guins, ou comparer ceux des différents animaux, il faudrait s'y prendre ainsi :

On dépose une goutte de sang sur une lame de verre et on la recouvre immédiatement d'une petite glace mince : nous disons une petite glace mince, parce que ces expériences exigent l'emploi d'un fort grossissement. On pourra, lorsque les globules seront trop nombreux, y ajouter quelques liquides; plusieurs observateurs conseillent l'eau tiède ou le lait chaud, d'autres une solution alcaline; la substance qui paraît devoir être préférée est le sérum du sang.

Le lait, les sécrétions, telles que le mucus, le pus, les urines, la salive, etc., devront être, à quelques modifications près, étudiés de la même manière; ainsi que les zoospermes; ils offriront à l'amateur des objets fort intéressants; les jeunes médecins qui voudront diriger leurs études vers un de ces sujets devront consulter les mémoires qui ont été publiés (1).

L'eau recueillie dans les marais, dans les bassins, quelquefois même dans les eaux de source, renferme presque toujours, l'été surtout, un grand nombre d'infusoires; on les trouvera sous forme de moisissures autour des plantes aquatiques, à la surface et sur les bords des eaux stagnantes. Les infusions faites avec du foin, du poivre, du blé, en un mot avec presque tous les végétaux, produiront certaines

(1) Comptes-rendus de l'Académie: MM. Dumas, Turpin, Donné, Mandl, Dujardin et autres.

espèces par millions. Il suffira de laisser macérer ces plantes dans l'eau pendant un certain nombre de jours, qui varie en raison de la température : on reconnaîtra leur formation par une espèce de pellicule qui flotte à la surface. On prendra une très-petite quantité de cette écume qu'on appliquera sur une lame de glace entre les deux verres de la pièce représentée fig. 8, et l'on découvrira une foule d'êtres animés. On peut, en conservant cette eau plusieurs jours, les suivre jusqu'à leur entier développement.

Nous avons indiqué, page 31, la manière de disposer les animalcules dans la pièce représentée fig. 8 ; pour leur transport, on se servira des barbes d'une plume ou de la petite cuiller. Si l'on veut les déposer sur une lame de verre, on placera sur la gouttelette contenant les infusoires une seconde bande de verre mince ou de mica. Cette seconde lame retardera beaucoup l'évaporation et elle rendra la goutte infiniment plus plate.

Lorsque les animalcules seront trop nombreux, on tracera avec la pointe d'une plume quelques linéaments ou filets minces de liquide ; les petites créatures, s'engageant dans ces espèces de canaux étroits, seront plus facilement observées.

Les organes digestifs des infusoires étant peu apparents, Tremblay, le premier, eut l'idée, dans l'examen du polype, d'ajouter au liquide un principe colorant ; depuis lors, M. Ehrenberg a employé avec le plus grand succès l'indigo et le carmin.

Parmi les infusoires les plus intéressants, nous citerons les vibrions ou anguilles de la colle et du vinaigre. Les premiers seront trouvés dans la colle de pâte aigrie et dans le vinaigre tant qu'il y a un reste de fermentation. En employant une assez forte amplification, on distinguera les petites anguilles dans le corps des femelles.

Les protées ont la singulière propriété de changer plusieurs fois de forme en quelques instants; ils se rencontrent fréquemment dans les lentilles d'eau.

Les rotifères ont une organisation merveilleuse pour saisir leur proie; ils sont très-abondants dans la mare d'Auteuil.

Les polypes ont une conformation singulière; Tremblay a fait de ces petites créatures une étude toute particulière. Il a reconnu que chaque individu se reproduisait spontanément, qu'un polype divisé par une section longitudinale donnait naissance à deux individus bien distincts qui à leur tour se reproduisaient. Les limites de cet ouvrage nous forcent à nous borner à ces citations bien incomplètes. Les personnes qui voudront connaître avec détail les mœurs, les caractères et surtout *les formes exactes* de l'élite des infusoires, devront se procurer les belles planches insérées dans notre traduction du *Microscopic cabinet* de M. Pritchard. Nous ne connaissons pas de moyen plus commode que le suivant pour étudier les insectes vivants un peu volumineux : on a une série de tubes en verre de 1 à

10 millimètres de diamètre et de 2 à 3 décimètres de long, ouverts des deux bouts. S'il s'agit d'un insecte parfait, on l'introduit dans un de ces tubes; si c'est une larve ou un insecte aquatique, le tube lui même servira à s'en emparer. On le ferme en appliquant l'index à l'une de ses extrémités; on le plonge dans le liquide en approchant l'autre extrémité de l'insecte, qu'on aperçoit quand elle n'en est plus qu'à quelques millimètres; on retire le doigt qui fermait l'ouverture supérieure : l'eau s'élance aussitôt et entraîne l'insecte dans l'intérieur; on remet l'index en place; on retire le tube, et, avec une lentille Coddington qui grossit trente fois en diamètre, on l'examine à loisir sur toutes ses faces.

Les organes sécréteurs des plantes demandent le secours du Microscope pour devenir apparents; ils se distinguent en trois parties : 1° le tissu cellulaire ou la moelle, 2° les fibres ligneuses, 3° les tissus vasculaires.

Le tissu cellulaire est formé de parties tendres; en l'examinant avec soin, on reconnaît qu'il consiste en vésicules distinctes qui s'enchaînent mutuellement les unes dans les autres.

La fibre ligneuse s'observe mieux en tranches verticales détachées, soit perpendiculairement, soit parallèlement au rayon médullaire. Elle consiste en petits tubes déliés, diminuant de grandeur vers les bouts.

De nombreuses discussions ont eu lieu entre les

botanistes relativement à la forme de la fibre vasculaire ; les uns soutiennent qu'elle est plate, d'autres que cette forme est celle d'une enveloppe membraneuse.

Si l'examen des sections des arbres et des plantes est une étude d'un puissant intérêt pour le botaniste, ces sections considérées par les gens du monde seront mises au premier rang parmi les corps les plus curieux, autant par la diversité de leur structure que par la symétrie de leur forme.

Pour procéder à l'examen des tranches de bois mince, on emploiera le couteau à bois décrit dans l'ouvrage d'Adams, pag. 127. Cet appareil, avec les légères modifications qu'il a subies, est encore le meilleur de tous ceux qui ont été proposés depuis. Il se compose d'un couteau que l'on promène sur une espèce de table ; dans cette table est ménagée une ouverture triangulaire dans laquelle le bois est maintenu serré ; enfin, une vis micrométrique fait mouvoir la tige de bois d'une quantité extrêmement minime : on conçoit qu'avec un côuteau bien affilé, on arrive par ce moyen à couper des sections assez minces pour donner passage à la lumière : elles sont examinées alors, comme corps transparents.

Pour éviter les brèches que pourraient faire à la lame plusieurs espèces de bois, soit à cause des nœuds ou de leur dureté, on les fera macérer quelques jours dans l'eau. Pour d'autres, il faudra verser quelques gouttes d'esprit-de-vin pour empêcher

la lame de friser ; cette addition fera adhérer la petite tranche de bois à la lame ; on l'en détachera en la pressant avec une feuille de papier buvard.

Les bois fossiles, quand ils sont polis, sont d'excellents objets opaques ; mais, amincis en tranches assez peu épaisses peur être examinés comme corps transparents, ils offrent, par leurs différents rapports avec les bois de nos forêts, des recherches pleines d'intérêt.

Au nombre des objets les plus curieux et en même temps les plus faciles à préparer, nous devons mentionner les feuilles d'arbre. On les fait macérer pendant trois semaines ou un mois dans la même eau. Quand le tissu paraît suffisamment amolli, on saisit la feuille par le pédicule, on la dépose sur une surface plate, et on la racle avec grand soin ; après avoir fait subir la même opération à l'autre face, la feuille, par des lavages successifs, est facilement débarrassée du reste de la matière pulpeuse, et les plus petites nervures acquièrent alors la plus belle apparence.

On peut dédoubler les feuilles qui ont subi la préparation ci-dessus ; pour cela on fend le pédicule, et la feuille se sépare presque d'elle-même : chacune de ces parties forme un objet microscopique très-intéressant. L'automne est la meilleure saison pour faire ces préparations.

Les pollens ou poussières des étamines sont des objets fort curieux. Les uns sont sphériques, d'autres

hérissés d'épines, d'autres carrés, ou bien cylindriques, triangulaires, etc., mais toujours d'une uniformité constante dans le même individu. La préparation des pollens exclut pour quelques-uns l'usage du vernis, d'autres au contraire gagneront à être conservés de cette manière. Nous engageons vivement les amateurs à former des collections de pollens; la préparation en est très-facile.

Un phénomène très-curieux est produit quand on jette les grains de pollen sur le liquide; nous empruntons à M. Raspail la description qu'il en donne dans sa *Chimie organique*, p. 164. « A peine les grains de pollen tombent-ils sur la goutte d'eau déposée au porte-objet, que chacun d'eux manifeste des mouvements de recul; et bientôt on voit sortir, par une explosion quelquefois assez forte, un boyau qui se roule sur lui-même, ou un nuage de granulations qui se disperse dans l'eau. C'est par la filière du hile que passent ces organes, ainsi que toutes mes expériences et toutes mes observations le démontrent; et ce phénomène a lieu sur certains pollens, même deux ou trois ans après la récolte de la plante, par exemple sur celui de l'Hélianthus annuus. Le pollen du Convolvulus arvensis éjaculant ce long boyau, ce boyau reste insoluble dans l'eau, et sous l'effort de deux aiguilles il s'étend et s'étire en filaments élastiques, en répandant des myriades de granulations; on observe dans son intérieur des granulations, et souvent des compartiments cellulaires : l'alcool coagule sa

substance, l'ammoniaque la ramollit, mais sans la dissoudre entièrement. »

Les semences du chardon et de quelques autres plantes sont munies d'un duvet qui varie d'aspect suivant les espèces, et qui présente des formes très-agréables.

Les moisissures, les mousses sont des objets souvent merveilleux ; les plus petites végétations paraissent au Microscope aussi parfaites que les plus grands arbres. Les algues, les lichens offriront des objets fort intéressants.

On découvrira dans les terres, les sables, en un mot dans presque tous les corps, des merveilles inconnues. La perfection des ouvrages naturels est infinie; les ouvrages faits par la main des hommes au contraire sont toujours imparfaits; si l'on en veut un exemple frappant, on n'a qu'à comparer l'extrémité de l'aiguille la mieux faite et la plus fine, avec un aiguillon d'abeille : la première paraîtra couverte de rayures plus ou moins profondes entremêlées de trous ; l'aiguillon, au contraire, sera vu uni, avec son extrémité acérée, enfin, sans le moindre défaut.

L'examen et la formation des cristallisations sont un des spectacles les plus beaux et les plus intéressants qu'il soit donné à l'amateur de contempler. Rien de plus élégant, de plus délicat, de plus régulier que certains sels.

Pour observer ce phénomène, on fait fondre les

sels dans l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle n'en dissolve plus, c'est-à-dire jusqu'à saturation. Puis, avec la petite tige de verre, on en prend une goutte que l'on étend sur une lame de verre; pour quelques cristaux il sera bon de chauffer modérément, afin de hâter la cristallisation; dans d'autres, il faudra laisser les cristaux se former lentement. Quelquefois la cristallisation sera rendue plus rapide et plus régulière par l'addition d'une goutte d'alcool ou d'éther.

On place la lame de verre sur le porte-objet, et aussitôt qu'on voit apparaître vers les bords quelques petits cristaux, il faut suivre le phénomène sans le quitter; on les verra alors s'étendre et augmenter de volume, jusqu'à ce que le liquide soit entièrement évaporé.

On pourra, pour observer ce phénomène, avoir une collection de petites bouteilles étiquetées, chacune d'elles contenant une solution différente.

Pour conserver toutes ces préparations, on emploiera le moyen que nous avons indiqué, page 57. On pourra, aux deux extrémités, placer une feuille d'étain, ou bien introduire un peu de gomme arabique; ces légères épaisseurs ménageront les cristaux; après cela, on remplira l'espèce de gouttière formée par les deux fiches avec du vernis rouge à l'esprit-de-vin.

Nous avons indiqué, dans la liste, les cristaux les plus intéressants.

CHAPITRE IX.

Test Objects.

Les Anglais donnent le nom de *test objects* à certains corps qui sont aptes à faire apprécier la qualité d'un Microscope; nous n'avons pas en français d'expression équivalente, cela signifie *étalon*, *objet d'épreuve*. On trouvera dans notre traduction du *Microscopic cabinet* des notices détaillées sur chacun des *test* adoptés par les micrographes. Ces descriptions sont accompagnées des magnifiques planches de M. Pritchard; on aura donc sous les yeux la chose écrite et sa représentation gravée. Ici nous nous contenterons de citer ceux que l'on rencontre le plus facilement, et de dire d'une manière très-succincte les caractères distinctifs de quelques-uns.

1° *Lespima saccharina* ou *forbicine*. Cet insecte se trouve dans l'intérieur des maisons, sous les vieux meubles, dans les endroits humides; il est couvert d'écailles fort intéressantes par la régularité de leurs stries.

2° *Tenea vestianella* ou papillon-teigne des habits. Les poussières de ce papillon sont, comme les précédents, couvertes de stries; mais il est beaucoup plus difficile d'apercevoir nettement leur séparation.

3° Les écailles du *Pieris brassica*, ou grand papillon du choux, sont un excellent objet d'épreuve : si l'on distingue bien nettement les stries et la houppe chevelue qui forme la racine dans les plus petites poussières, on peut être assuré de l'excellence de l'instrument. Pour ces écailles comme pour tous les autres *test*, on devra faire choix des spécimens les plus petits et les plus transparents ; dans toutes ces expériences, on acquerra la preuve de l'importance d'un éclairage bien ménagé.

4° *Podura plumbea*. Les écailles de cet insecte sont peut-être, avec celles du grand papillon du choux, les meilleurs *test* qui existent. De même que pour ces dernières, il faut un grossissement déjà considérable pour séparer les stries. La *Podure*, comme la *Forbicine*, se trouve dans l'intérieur des maisons, dans les localités humides ; les écailles de ces deux insectes devront être recueillies pendant qu'ils sont vivants, sans cela elles deviennent laiteuses et ternes, ce qui détruit entièrement la netteté des stries.

LISTE D'OBJETS MICROSCOPIQUES [1].

A.

Acarus du fromage, ou Ciron.
— du cheval
— de la gale.
— du lapin.
— de la mouche domestique.
Aiguillon d'abeille.
— de guêpe.
— de frelon, etc.
Aile d'abeille.
— de bourdon.
— de libellule.
— de mouche.
— de moucheron.
— de papillon (doit être examinée comme objet opaque et comme objet transparent).
— de taon.
— de chauve-souris. (Circulation du sang.)
Algues fluviales.
— marines.
Amianthe.
Amidon.
Anguilles ou vibrions de la colle.
— de pâte aigrie.
— du blé carié.
— du vinaigre.
Antennes de hanneton.
— de moucheron.
— de papillon.
— de scarabée, etc.

B.

Balancier (de mouche et autres).
Bambou (tranche de).
Barbe.
Barbe de plume.
Batiste (tissu de).
Blé carié (poussière de).
Bois fossile (tranches minces de).
— divers (tranches minces de).
Bouche de panorpe, etc.
— des limaces.
Boyaux polliniques.
Branchies des poissons.

C.

Calices des fleurs.
Cèdre (tranche de).
Cellules.
Champignons.
Chanvre.
Chara (circulation de la sève dans le).
Charançon impérial (opaque).
Chenilles.
Cheveux de différentes nuances.
Cicindèles.
Cils vibratiles.
Circulation du sang.
— de la sève.
Conferves.
Copeaux minces de bois divers.
Corail.
Coton.
Coupes bourgeuses.
Crevettes d'eau douce.
Crochets des araignées.
Crochets des mouches.
Crocodile. (Infusoire.)
Cyclope à quatre cornes. } Inf.
— (petit). }

Cristaux non polarisants.

Alun.
Sel ammoniac.
— marin, etc.

Cristaux polarisants.

Acide borique.

(1) Les objets suivis du mot opaque devront être éclairés par la lumière réfractée de la loupe, ou par le miroir réflecteur en argent.

Chlorate de potasse.
Prussiate de potasse.
Spath d'Islande, mica, gypse et sucre pilé.
Sulfate de cuivre.
— de magnésie.
— de potasse.
— de zinc.

D.

Dent (tranches minces de).
Dentelle.
Dépouille de chenille.
— d'éphémère.
— de ver-à-soie.
— de moucheron.
— de punaise.
— de serpent.
— de cousin.
— d'un grand nombre d'insectes aquatiques.
Duvet de chardon.
— d'oiseau.
— des fruits.
— des feuilles.
— des graines.

E.

Eau-de-vie camphrée précipitée par l'eau.
Écailles des papillons suivants :
Apollon.
Argus.
Morpho-menelaüs.
Paris
Cuivré.
des teignes. *Test.*
de forbicine. *Test.*
de pieris brassica. *Test.*
de podure plombée. *Test.*
de la petite podure. *Test.*
d'un grand nombre de coléoptères.
Écailles des poissons suivants :
Ablette.
Anguille.
Carpe.
Hareng.
Goujon.
Perche.
Sole.
Tanche, etc.
Écorce des arbres.
Écorce des fruits.
— des graines.
Élytres de charançon } opaques.
— de hanneton } opaques.
— de scarabée } opaques.
Épiderme (voyez dépouille).
Éphémères.
Éponges.
Étamines des fleurs.
Extrait de Saturne précipité par l'eau.

F.

Fécules (différentes).
Feuilles (différentes).
— des bourgeons.
Fibre musculaire.
— nerveuse.
Fils d'araignée.
Filière de chenille.
— de ver-à-soie.
Fossiles (bois).
— (feuilles).
Fourmi.
Frai de grenouille.
— de poisson.

G.

Gale (acarus de la).
Gaze (tissu de).
Germes.
Glandes.
Globules du lait.
— de la levure de bière.
— du sang.
Granit (opaque).

I.

Indigo sublimé.
Infusoires (tous les).
— fossiles.
Insectes aquatiques.

J.

Jonc (tranche de).

K.

Kermès soyeux.

L.

Laine.
Lait végétal.
Lait (globules du).
Larve de moucheron.

Larve de cousin.
— de libellule.
— de tous les insectes aquatiques.
Lave (opaque).
Liége (tranche de).
Lin.
Lychens.
Lycopode (poussière de).

M.

Malachite soyeuse } opaques.
Marbre blanc, saccharoïde } opaques.
Mites du fromage.
— de scarabée.
— des fleurs.
Moisissures.
Mouche-bateau.
Mouches (diverses).
Moucherons.
Mucus.

N.

Nacre.
Nielle des blés.
Noyaux (tranches de).

O.

Œil à facettes de diverses mouches.
— de libellules, etc.
Œufs d'araignée.
— de chenille.
— de ver-à-soie.
— de mouche.
— de moucheron.
— de pucerons et autres insectes.
Ongles d'araignée.
— de notonecta ou mouche d'eau.
Organes des fleurs.
— génitaux des insectes.
— digestifs id.
Os (tranches minces d').

P.

Palpes des mouches.
Panaches du cousin.
Papillons de nuit } (poussière des).
— de jour } (poussière des).
Parenchyme.
Pattes d'abeille.
— d'araignée.
— de charançon.
— de fourmi.
— et rame de notonecta.
Pattes de mouche.
— de moucheron.
— de papillon.
— de puce.
— de scarabée.
Piquant des orties.
Pin (tranche de).
Pistil des fleurs.
Plumes de corbeau.
— d'oiseau mouche.
— de paon, etc.
Poil de chat.
— de chenille.
— de chauve-souris. *Test.*
— de loutre.
— de renard de Sibérie.
— de souris.
— de taupe.
— des plantes.
Pollen des étamines.
Polypes. (Infusoires.)
Pou.
Pou de chat.
— d'abeille.
Protée. (Infusoire.)
Puce.
Puce de chat.
— d'eau.
Pucerons de diverses plantes lanigères.
Punaise.

Q.

Queue de têtard. } Circulation du sang.
— de petits poissons. } Circulation du sang.

S.

Sang.
Satin (tissu de).
Satyre. (Animalcule.)
Sécrétions (diverses).
Sels. (Voyez cristaux.)
Semences de pavots.
Sève (ascension de la).
Soie.
Soufre (fleur de).
Soufre sublimé.
Stigmates d'araignée.
— de guêpe.
— de mouche.
Suie.
Sureau (tranche de).
Syrphe (trompe de), etc.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. LE PROFESSEUR OERSTED,

A M. N. P. LEREBOURS.

Copenhague, le 4 janvier 1840.

MONSIEUR,

J'ai fait acheter chez vous, il y a quelque temps, deux microscopes de votre invention, à 90 fr. chacun. On les a trouvés dignes des éloges qu'en avaient faits vos savants; en sorte qu'on en a fait venir plusieurs autres, et que des savants allemands et suédois qui passaient par Copenhague se sont proposé de vous en demander. Quoique vous ayez sans doute reçu plusieurs témoignages semblables, je pense que vous trouverez quelque satisfaction à apprendre que *votre instrument, qui réunit une perfection si considérable à un prix si peu élevé,* a déjà contribué à faciliter les recherches microscopiques à des savants peu aisés, dans des pays bien éloignés du vôtre.

Je vous prie de m'envoyer un autre microscope semblable aux premiers, pour un jeune naturaliste qui a déjà montré qu'il mérite un bon instrument.

Veuillez aussi joindre à cet envoi, pour l'École polytechnique, un microscope solaire achromatique.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Signé H.-C. OERSTED,
Conseiller d'État et Directeur de l'École polytechnique,
à Copenhague.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LA *GALERIE MICROSCOPIQUE.*

(Traduction du *Microscopic Cabinet* de M. Pritchard.)

TABLE DES PLANCHES

DU *MÊME OUVRAGE.*

6.

PLANCHE 12. *Test objects*, les *fig.* 1 à 13 représentent, sous une très-forte amplification, la poussière (plumes et écailles) des ailes et du corps de certains insectes. — Plusieurs de ces figures exigent une loupe à main pour en voir les détails. — Les figures 13 à 24 sont des parties amplifiées du poil de différents animaux.

EXTRAIT DU CATALOGUE 1846

DE

LEREBOURS ET SECRETAN.

MICROSCOPES SIMPLES.

34 **Microscopes simples**; ils sont principalement destinés à renfermer des insectes vivants . . . . fr. 2 50 et 5

35 **Microscopes Gaudin**, à deux lentilles, ... fr. 10

Cet instrument est renfermé dans une boîte aussi petite qu'une tabatière; il est muni de deux lentilles, dont les amplifications sont de 25 à 100 fois en diamètre.

36 [¶] **Lentille Stanhope**, montée en argent (avec instruction). . . . . fr. 5

Cet instrument, que nous avons importé d'Angleterre, a de très-grands avantages: son champ est aussi étendu que celui de beaucoup de microscopes composés, sa lumière est plus grande que celle de tous les microscopes simples, et son amplification est considérable (40 fois en diamètre); étant formé par un cylindre en verre, dont l'une des surfaces (la plus plate) est au foyer de l'autre, il n'y a qu'à y appliquer l'objet, qui s'y maintiendra de lui-même.

Son très-petit volume le rend surtout précieux à la campagne, aux naturalistes et aux gens du monde. Rien de plus curieux que la poussière des étamines, les cristallisations de tous les sels. Les anguilles de vinaigre et celles de la colle de pâte y sont vues avec d'énormes proportions.

Ces instruments ont été présentés par nous à l'Académie des sciences et à la Société d'encouragement. Ceux achetés en province ou à l'étranger qui ne porteraient pas l'estampille *Lerebours* et *Secretan*, ne sont pas fabriqués dans nos ateliers.

37 [¶] **Microscopes Stanhope** munis d'un écran pour l'œil et d'un tube qui ne laisse arriver sur la lentille que les rayons parallèles . . . . fr. 8

Ceux-ci ont une amplification de 80 diamètres (6,400 fois en surface). Ils permettent d'observer les stries des poussières de papillon, les globules du sang, la plupart des animalcules; enfin, dans les ménages, leurs applications ne sont pas moins nombreuses : ils indiquent les falsifications qu'on fait subir à beaucoup d'aliments : l'addition de la fécule dans les farines, etc. Néanmoins, nous engageons les personnes qui comptent faire du stanhope un sujet d'amusement, à prendre de préférence le premier, coté 5 fr.

38 [¶] **Lentilles Coddington**
- montée en argent, amplification de 30 fois . . . fr. 8
- montée en argent avec recouvrement. . . 16
- — en corne, amplification de 14 fois. 12

Ces lentilles sont pour les corps opaques, ce que celles Stanhope sont pour les corps transparents.

39 **Microscope simple,** dit de **Raspail,** sur colonne en cuivre avec crémaillère, deux lentilles de rechange, pièces pour la dissection, dans une boîte en noyer verni . . . . fr. 30

40 LE MÊME, à quatre lentilles de rechange . . . . fr. 35

41 LE MÊME, à colonne carrée, crémaillère, diaphragmes variables, un miroir plan et un concave, pièces pour la dissection, fiches, boîte en acajou. . . . . fr. 50

MICROSCOPES COMPOSÉS.

42 **Microscope** avec deux lentilles achromatiques . . . . . fr. 25

43 LE MÊME, avec loupe pour les corps opaques. . . . . . fr. 35

44 **Microscope** plus fort, également à loupe et à deux lentilles achromatiques . . . . fr. 55

MICROSCOPES ACHROMATIQUES, SIMPLIFIÉS,

DE N.-P. LEREBOURS.

45 [¶] **Construction n° 1** (9 amplifications, variables depuis 25 fois jusqu'à 270). . . . . fr. 70

Trois lentilles achromatiques, un oculaire, vis estampée dite à procédé pour ajuster au point de vue, diaphragmes variables, instruments de dissection, auge pour la circulation du sang et celle de la sève, pièce pour les infusoires, collection d'objets préparés et de verres plans.

46 [¶] **Construction n° 2** (18 amplifications, variables depuis 25 fois jusqu'à 480) . . . . fr. 80

Cet instrument ne diffère du n° 1 que par l'addition d'un second oculaire plus fort, et par celle d'une loupe à lumière nécessaire pour l'étude des corps opaques.

47 [¶] **Construction n° 3** (18 amplifications, variables depuis 25 fois jusqu'à 480) . . . . fr. 90

Entièrement semblable au n° 2, si ce n'est que la vis estampée pour mettre au foyer est remplacée par une crémaillère.

Tous ces instruments sont renfermés dans des boîtes très-soignées en acajou, et accompagnés d'une *brochure explicative.*

Ces microscopes, présentés à l'Institut, doivent le grand succès dont ils jouissent autant à l'universalité de leur usage qu'à leur extrême bon marché.

La lentille la plus faible, employée seule, a une amplification ex-

cessivement forte; ainsi, les gens du monde, qui ne voient dans le microscope qu'un passe-temps, pourront examiner des insectes entiers sans éprouver les difficultés qu'ils rencontraient dans les autres instruments qui ont un champ fort rétréci: quant aux puissants grossissements, notre combinaison la plus forte dépasse, de beaucoup, les limites nécessaires pour voir parfaitement la plupart des objets les plus difficiles.

48 **Microscope, construction n° 3**, ayant en plus une pièce à prisme qui le transforme à volonté en microscope horizontal . . . . fr. 120

49 [¶] Le même, avec prisme de Nicol et une tourmaline pour observer les phénomènes de polarisation microscopique fr. 150

50 **Microscope** d'une grande dimension : la platine est munie d'un mouvement de rotation qui permet d'examiner l'objet éclairé dans toutes les directions; double mouvement de va-et-vient à rappel pour ramener l'objet au centre; trois oculaires, dont un à micromètre; prisme pour rendre l'instrument horizontal; 3 jeux de lentilles, dont un très-fort; éclairage de M. Dujardin, chambre claire, micromètre sur verre, etc. . . . . fr. 400

51 **Microscope, système d'Amici**; pouvant à volonté servir horizontalement et verticalement, 3 jeux de lentilles achromatiques, dont un très-fort; 4 oculaires, dont un à micromètre; chambre claire, micromètre sur glace divisé en centièmes de millimètre; auge pour la circulation de la sève, pièce pour les infusoires, loupe à lumière pour les objets opaques, glaces minces pour couvrir les objets, verres concaves, instruments de dissection et objets préparés, etc. . . . . fr. 400

52 Le même, avec porte-objet mobile en tout sens au moyen de vis de rappel, et un plus grand nombre d'accessoires. fr. 600

53 [¶] **Mégagraphe** de MM. Lefebvre et Percheron, avec plaques, pharmacie, boîte à iode, à mercure, etc. . . . . fr. 240

Cet ingénieux appareil permet de dessiner par un simple calque tous les objets microscopiques, de sorte que l'observateur le moins expérimenté peut reproduire avec une fidélité parfaite les insectes les plus compliqués. On comprend l'importance de son application à l'entomologie et à toutes autres parties de la science dans lesquelles on a recours au microscope. Nous venons d'appliquer à cet appareil les procédés du Daguerréotype : tous les objets peuvent se reproduire depuis la grandeur comme nature jusqu'à une amplification de 50 fois.

53 *bis* [¶] **Microtélescope**. . . . . fr. 400 à 1000

Cet instrument, présenté à l'Institut, en 1819, par M. Lerebours père, peut être employé : 1° comme microscope servant à examiner un insecte placé à distance avec une assez forte amplification; 2° comme lunette terrestre et astronomique.

54 **Microscope solaire**, à lentilles achromatiques et focus variable; la boîte en acajou contient, outre les accessoires

nécessaires à la préparation des objets, les pièces pour la circulation de la sève et du sang, six objets préparés et les vis à boutons pour fixer l'instrument sur le volet . . . fr. 170

55 **Microscope solaire** très-grand modèle; le verre collecteur fixé à l'ouverture du cône a 8 centimètres de diamètre; la boîte en acajou qui renferme les accessoires contient, outre ceux désignés dans l'article précédent, un micromètre, une pièce pour les animalcules, douze objets préparés, etc. . . . . fr. 300

56 Le même, avec appareil pour les corps opaques. . . . fr. 450

Non-seulement le microscope solaire permet à un grand nombre de personnes de voir simultanément les corps mis en expérience, mais son champ immense (1 à 5 mètres), joint à son énorme amplification, en fait un des instruments les plus précieux pour observer les infusoires, les phénomènes de la circulation de la sève et du sang, etc.

57 **Mégascope solaire**, composé d'une platine en cuivre avec tubes mobiles, un objectif achromatique de 81 millimètres, chariot mobile, 2 miroirs pour éclairer les objets, etc., une boîte pour le chariot, et une seconde pour l'instrument (1). . . . . fr. 190

58 [¶] **Microscope à gaz**. . . . . fr. 1000

Nous avons suivi dans cet appareil les dispositions adoptées en Angleterre par l'habile Clarke, dont cet instrument est une des spécialités.

Il est composé de 3 jeux de lentilles, 2 douzaines des plus belles préparations, demi-boule éclairante, becs en platine, lanterne avec cheminée, pied en chêne, sacs à gaz séparés, l'un pour l'hydrogène, l'autre pour l'oxygène, leurs tubes élastiques et leurs robinets, ainsi que tous les ustensiles nécessaires à la fabrication des gaz. L'emploi de cet appareil n'offre pas le moindre danger.

59 [¶] **Microscope photo-électrique** de MM. Donné et Foucauld. . . . . fr. 700

60 **Polariscope à gaz**.

61 **Lentilles simples**, montées en cuivre,	de 3 millimètres à 2 centimètres de foyer pour microscope simple.	fr. 10
	de 1/2 millimètre à 3 millimètres.	fr. 15
62 **Doublets** de Wollaston.	de 10 millimètres de foyer. . .	fr. 25
	de 2 millimètres.	fr. 50
63 **Lentilles achromatiques**, montant à vis l'une sur l'autre, le jeu composé de 3 lentilles.	de 10 à 40 millim. de foyer.	fr. 25
	de 1 à 2 millim. id.	fr. 50

(1) Cet instrument reproduit sur un transparent des copies amplifiées d'une gravure, d'un bas-relief, etc. Nous l'avons employé depuis long-temps à des reproductions photographiques, particulièrement pour M. Vilmorin, qui nous a fait faire une collection de tous les épis de blés connus.

Ces dernières lentilles, employées avec des oculaires d'une force ordinaire, produisent, sans la moindre trace d'aberration, avec une netteté et un achromatisme parfaits, une amplification de plus de **1000** fois.

64 **Lentilles** de 20 à 30 millim. de foyer, et d'un plus grand diamètre pour microscope solaire. . . . . fr. 25

65 **Micromètres** divisés sur verre.
- le millimètre subdivisé en 10, fr. 4 50
- — en 50. . fr. 5
- — en 100. . fr. 6
- un demi-millimètre en 100. . . fr. 7
- un cinquième de millim. en 100. fr. 10

66 **Micromètres** de qualité inférieure. . . . . fr. 2 à 4

67 **Micromètre oculaire** divisé en demi-millimètres . . . fr. 15

68 **Oculaire d'Huygens** . . . . fr. 8

69 Le même avec 2 pointes à rappel pour mesurer les dimensions des corps. (Voyez l'oculaire de la fig. 38). . fr. 15 à 20

L'emploi de ce dernier avec le micromètre sur verre, est un des procédés les plus simples pour déterminer les dimensions réelles des objets.

70 **Oculaire d'Huygens** avec prisme redresseur . . . . . fr. 30

L'addition de cet oculaire aux microscopes verticaux n°s 1, 2 et 3, page 7, permet d'observer dans une position horizontale.

71 **Chambre claire** formée d'un petit disque d'acier fixé à une tige métallique tenue par un anneau qui monte sur l'oculaire (pour microscope horizontal) . . . . fr. 10

72 **Chambre claire d'Amici**, composée d'un anneau en acier poli et d'un prisme rectangulaire. . . . . fr. 25

73 **Chambre** dite **de Sœmering**, composée du miroir percé d'Amici et d'une glace montée sur un pied en bois. . . fr. 20

74 **Compresseur** de Schieck . . . . fr. 25

75 **Réflecteur** de Lieberkuhn pour les corps opaques . . . fr. 15

76 **Lampe** à réflecteur parabolique . . . . fr. 50

77 **Goniomètre** de Raspail pour mesurer l'angle des cristaux microscopiques. . . . . fr. 15

78 **Tourmaline** . . . . fr. 8 à 20

On peut, avec deux bonnes tourmalines violettes, faire toutes les expériences sur la polarisation microscopique; deux prismes de Nicol donnent, il est vrai, une lumière plus intense, mais ils ne sont pas indispensables; un de ces prismes et une tourmaline produiront un excellent effet.

79 **Prisme** de Nicol (suivant le volume). . . . . . . fr. 12 à 40

80 **Cuves**
- pour la circulation de la sève, celle du sang et l'observation des insectes aquatiques. . . fr. 2 50
- pour les mêmes expériences au microscope solaire . . . . fr. 5 à 12

81 **Lames** en glace, à biseaux, pour renfermer les objets (la dizaine) . . . . fr. 2

82 **Petites glaces carrées**, très-minces, pour les couvrir (la dizaine) . . . . fr. 3 50

83 **Disques** { en glace de 7 centimètres pour placer les objets soumis à l'examen (la dizaine). . . . fr. 5
plus petits, avec une concavité pour les liquides. . . . . fr. 1 à 1 50 }

84 **Porte-liquides** { à un ou à plusieurs trous . . . fr. » 75 à 3
pour microscope solaire. . . . . . . fr. 5
à 2 et à 4 compartiments pour infusoires . . . . fr. 3 à 5 }

85 **Cuillères** en verre (la dizaine). . . . . fr. 1 50

86 **Collections d'objets transparents** parfaitement préparés entre deux verres, dans une boîte en gaînerie, { de 5 objets. fr. 4 50
de 10 — . fr. 9
de 20 — . fr. 18
de 30 — . fr. 28
de 50 — . fr. 40 }

87 **Collections d'objets transparents**, boîte en acajou, lames de verre très-minces, 200 objets, dont quelques-uns très-rares . . . . fr. 180

88 **Test-Objects** et préparations les plus difficiles (chaque objet). . . . . fr. 1 50 à 6

89 **Collections d'objets transparents** pour microscope solaire, porte-objets en buis, à biseaux, avec un porte-liquide à deux trous, { de 10 objets . . . fr. 16
de 20 — . . . fr. 24
de 50 — . . . fr. 55 }

90 **Collections d'objets opaques** pour microscopes composés, boîte en gaînerie, { de 5 objets. fr. 3
de 10 — fr. 5
de 20 — fr. 8
de 50 — fr. 18 }

91 **Objets préparés** montés dans de larges fiches en acajou pour microscope à gaz (chacun). . . . . fr. 2 50
92 **Très-grands objets** montés de même (chacun) . . . . fr. 5

Toutes les préparations ci-dessus sont faites avec le plus grand soin et avec un vernis transparent qui leur assure une durée indéfinie.

93 **Camée** en glace, pour microscope à gaz . . . . fr. 15

94 **Petit appareil** pour faire voir au microscope à gaz les dispositions qu'affecte la limaille de fer projetée sur les pôles d'un petit aimant fer à cheval . . . . fr. 16

95 **Instruments** pour les dissections microscopiques.	Deux aiguilles emmanchées . . . fr. 1
	Un scalpel à lame mince. . . . . c. 75
	Presselles en cuivre. . . . . . fr. 1 50
	Ciseaux fins . . . . fr. 4
	Id. à manche et à ressort . . fr. 8

96 **Boîte** contenant tous les instruments nécessaires aux préparations, vernis, pinceaux, etc. . . . . fr. 70

RÉCOMPENSES

OBTENUES

PAR MM. LEREBOURS.

1819.	M. Lerebours père est nommé *Chevalier de la Légion-d'Honneur.*	
	Exposition des Produits de l'Industrie.	Médaille d'or.
1823.	Exposition des Produits de l'Industrie.	Médaille d'or.
1827.	Rappel de.	Médaille d'or.
1830.	Société d'Encouragement.	Médaille d'or.
1834.	Exposition des Produits de l'Industrie.	Médaille d'or.
1839.	Rappel de.	Médaille d'or.
1844.	Rappel de.	Médaille d'or.

EXCURSIONS DAGUERRIENNES[1].

« L'album intitulé : *Excursions daguerriennes* est devenu pour ainsi dire un livre populaire. À peine la France eut-elle adopté avec des transports légitimes le noble instrument inventé par Daguerre, que le daguerréotype commença son tour d'Europe, ramassant de côté et d'autre les plus doux aspects, les plus vieux édifices, les plus riches et les plus nobles monuments des beaux-arts ; mais aussi la France et l'Europe ont-elles été étonnées et charmées de se voir reproduites, dans cette image fidèle, avec toutes les grâces de l'imprévu.

» Ainsi, jusqu'à ce jour, on peut regarder les *Excursions* comme la manifestation la plus puissante de cet instrument nouveau qui commande à la lumière, et qui fait, pour ainsi dire, du soleil un dessinateur toujours prêt, toujours inspiré. Ce livre atteste, plus que tout autre livre, la toute-puissance du daguerréotype ; il a fait faire des progrès tout nouveaux à ce grand art, il a agrandi son domaine outre mesure. Quelques esprits chagrins prétendaient, avant la publication des *Excursions daguerriennes*, que le daguerréotype était un jouet d'enfant ; la publication de M. Lerebours a prouvé aux plus incrédules que c'était là une science sérieuse, féconde en résultats et en découvertes. »

On reconnaîtra facilement, à l'éclat du style de l'article précédent, la plume d'un de nos critiques les plus aimés du public. Aujourd'hui, les *Excursions daguerriennes* sont entièrement jugées. Tous les journaux et particulièrement ceux consacrés aux beaux-arts en ont fait l'éloge. Nous avons compté parmi nos souscripteurs d'augustes personnes, l'élite des artistes et des amateurs. Plutôt que de louer ici les graveurs et les hommes de lettres qui ont concouru au succès de cet ouvrage, tout simplement nous dirons leurs noms.

[1] Se trouve aussi chez Aubert, place de la Bourse, 29 ; Bossange, quai Voltaire, 11 ; et chez les principaux Opticiens et marchands d'estampes de la France et de l'Étranger.

Ouvrage Complet.

EXCURSIONS

DAGUERRIENNES

Magnifiquement relié en deux beaux volumes.

— **Prix : 190 francs.** —

Cette collection est composée de 114 Planches, la plupart gravées sur acier,

PAR MM. HURLIMAN, HIMELY, MARTENS, SALATHÉ, E. CICERI, VOGEL, ETC., ETC.,

ET

ACCOMPAGNÉES DE NOTICES HISTORIQUES ET ARCHÉOLOGIQUES,

Par MM. Jules Janin, de Contencin, Charles Nodier, Lassus, de la Garenne, F. Fayot, et autres.

Avec Textes :

L'ouvrage divisé en trois volumes très-riches, dorés sur tranche.		200 fr.
ALBUMS. . . .	de France, 48 planches dont 2 doubles.	85
	d'Italie, 28 planches.	50
	divers pays, 35 planches.	65

Sans Textes :

L'ouvrage complet en feuilles.		114 fr.
Chaque feuille prise séparément.		1
ALBUMS. . . .	de choix, contenant 10 vues.	15
	de Paris, contenant 18 vues, dont une double.	23
	de France, contenant 48 vues, dont 2 doubles.	53
	d'Italie, contenant 28 vues.	34

TABLE SYSTÉMATIQUE.

Algérie.	1er vol.	Alger.
Allemagne.	1er vol.	Hôtel-de-Ville de Brême.
Amérique.	1er vol.	Chute du Fer-à-Cheval (Niagara).
Angleterre.	1er vol.	Saint-Paul à Londres
Égypte.	1er vol.	Colonne de Pompée à Alexandrie.
		Harem de Méhémet-Ali à Alexandrie.
		Louqsor.
		Pyramides de Chéops.
		La Vallée-des-Tombeaux.
Espagne.	1er vol.	Alcazar de Séville.
		Alhambra.
		Grenade.
France.	1er vol.	Les Arènes à Nîmes.
		La Maison-Carrée à Nîmes.
		La Tour-Magne à Nîmes.
		Arc de Triomphe d'Orange.
		La Colonne de Juillet à Paris.
		Saint-Germain-l'Auxerrois à Paris.
		Porte latérale de Notre-Dame à Paris.
		Vue prise du Pont-Neuf à Paris.
	2e. vol.	Vue générale d'Avignon.
		Porte taillée dans le roc à Besançon.
		Porte-Noire à Besançon.
		Bâtiment en rade à Bordeaux.
		Église Sainte-Croix à Bordeaux.
		Palais Gallien à Bordeaux.
		Port des Quinconces à Bordeaux.
		Portail de la cathédrale de Chartres.
		Château de Fontainebleau.
		Pont du Gard.
		Vue générale de Grenoble.
		Vue du Château-Gaillard.
		Vue du Château de Lesdiguières.
		Église Saint-Jean à Lyon.
		Hôtel-de-Ville à Lyon.
		Les quais de la Saône à Lyon.
		Vue prise au Bas-Meudon.
		Vue prise en Normandie.
		Hôtel-de-Ville de Paris.
		Église des Invalides à Paris
		Notre-Dame de Paris (façade).
		Notre-Dame de Paris (portail). [double].
		Notre-Dame de Paris (prise du côté de l'abside).
		N.-D. de Paris (tombeau de la Vierge, bas-relief).
		Arc de triomphe de l'Étoile à Paris.
		Château de Gaillon à Paris.
		Jardin des Tuileries à Paris.
		Le Pavillon de Flore à Paris.
		La Madeleine à Paris.
		Le Panthéon à Paris.
		Place de la Concorde à Paris.
		Porte de la Bibliothèque du Louvre à Paris
		Vue prise du Pont-Royal à Paris.
		Métropole de Reims.
		Portail de Reims (double).
		Saint-Jean-des-Vignes à Soissons.
		Cathédrale de Strasbourg.
		Château de Versailles.
		Église Saint-Maurice à Vienne.
		Tombeau de Pilate près Vienne.

Grèce.	1er vol.	L'Acropolis à Athènes.
		Le Parthénon à Athènes.
		Les Propylées à Athènes.
Hélène (Sainte).		Maison de Longwood.
Italie.	1er vol.	La Place du Grand-Duc à Florence.
		Le Fort-Neuf à Naplés.
		Le Môle à Naples.
		Temple de Cérès à Pestum.
		Temple Hypèthre de Pestum.
		Le Duomo et la Tour-Penchée à Pise.
		Santa-Maria della Spina à Pise.
		Arc de Constantin à Rome.
		Arc de Titus à Rome
		Cascades de Tivoli près Rome.
		Le Colisée à Rome.
		La Colonne Trajane à Rome.
		Sainte-Marie-Majeure à Rome.
		Saint-Pierre et le fort Saint-Ange à Rome.
		La Place du Peuple à Rome.
		Le Port Ripetta à Rome.
		Temple de Vesta à Rome.
		Monte-Mario près Rome.
		L'Arsenal à Venise.
		Église Saint-Marc à Venise
		Pont du Rialto à Venise.
		Vue prise de la Piazzetta à Venise.
		Vue prise de l'entrée du Grand-Canal à Venise.
		Vue prise du clocher Saint-Marc à Venise.
	2e vol..	Cathédrale de Milan.
		La Meta-Sudente à Rome.
		Vue prise du Campo–Vaccino à Rome.
		Palais Ça–Doro à Venise.
Nubie.	2e vol..	Temple Hypèthre dans l'île de Philœ.
Palestine.		Jérusalem.
Russie.	1er vol.	Moscou (effet de neige).
		Vassili Blagennoï à Moscou.
		Vue du Kremlin à Moscou.
	2e vol..	Château Petrofski à Moscou.
Sardaigne.	2e. vol.	Vallée de Saint-Gervais et le Bonnant.
		Village de Saint–Gervais.
		Château Delle–Torri à Turin.
Savoie.		Le Mont-Blanc.
Suède.	1er vol.	Église de la Marine à Stockholm.
Suisse.	1er vol.	Genève.
	2e vol..	Vue générale de Fribourg.
		Le Salève.
Syrie.	1er vol.	Temple du Soleil à Baalbec.
		Beyrouth.
		Cimetière des musulmans à Damas.
		Saint-Jean-d'Acre.
		Nazareth.

TRANSFORMATION BREVETÉE
DES
ÉPREUVES DE DAGUERRÉOTYPE EN PLANCHES GRAVÉES
(PROCÉDÉ DE M. FIZEAU).

Cette découverte permet de tirer sur papier, avec toute la finesse et toute l'exactitude du daguerréotype, un nombre d'épreuves illimité. On comprend son importance pour les voyages, l'archéologie, l'histoire naturelle, etc.



APPARENCE D'UNE GOUTTE D'EAU STAGNANTE

VUE AU MICROSCOPE STANHOPE (1).

Monté en argent, prix : 5 fr.

Cette lentille, que nous avons importée d'Angleterre, a de très-grands avantages : son champ est aussi étendu que celui de beaucoup de Microscopes composés, sa lumière est plus grande que celle de tous les Microscopes simples, et son amplification est consi-

(1) Chez Lerebours et Secretan (*), opticiens de l'Observatoire, place du Pont-Neuf, 13.

(*) Notre nom est poinçonné sur toutes nos montures.

dérable; étant formée par un cylindre en verre dont l'une des surfaces (la plus plate) est au foyer de l'autre, il n'y a qu'à y appliquer l'objet qui s'y maintiendra de lui-même (1).

Le peu de volume et l'extrême facilité avec laquelle on emploie cet instrument le rendent vraiment précieux pour les naturalistes. Les amateurs et les gens du monde le rechercheront pour toutes ses propriétés; rien de plus curieux que la poussière des étamines! les anguilles du vinaigre et celles de la colle de pâte y seront vues avec d'énormes proportions; enfin, si, las de contempler les formes des insectes, ils veulent observer un spectacle d'une grande magnificence et d'un grand intérêt, ils examineront les cristallisations des sels et verront se former des cristaux admirables d'élégance et de régularité. Dans les ménages, ses applications ne sont pas moins nombreuses; il peut indiquer les falsifications qu'on fait subir à beaucoup d'aliments : l'addition de la fécule dans les farines, dans le chocolat, etc.

Cet instrument, comme Microscope de poche, pourra rendre de grands services; dans les excursions, il permettra d'observer immédiatement et sans aucune préparation les corps qu'on rencontre et qui souvent ne peuvent être conservés; son *amplification considérable* et son *grand champ* laissent voir souvent des détails qui seraient restés inaperçus à la loupe, et qu'on n'a pas toujours le loisir d'observer au Microscope composé.

Nous construisons, depuis quelque temps, des Stanhopes qui ont une amplification de 80 diamètres (6,400 fois en surface); ceux-ci permettent d'observer les stries des poussières de papillon, les globules du sang, enfin la plupart des animalcules; ils sont munis d'un écran pour l'œil, et d'un tube qui ne laisse arriver sur la lentille que les rayons parallèles. Prix : 8 fr.

Ces instruments ont été présentés à l'Académie des sciences et à la Société d'encouragement.

(1) Il ne faut pas confondre cette lentille avec quelques microscopes connus à Londres sous les noms de sphères de M. Brewster, lentille de Coddington ou à œil d'oiseau : dans celles-ci, les surfaces sont égales; il n'en est pas de même dans la lentille Stanhope.

Manière d'en faire usage.

Après s'être assuré que les deux surfaces de la lentille sont bien propres, on appliquera le corps transparent sur le côté le plus près du manche; pour un très-grand nombre d'objets, tels que les pollens, les poussières ou écailles de papillon, etc., on fera condenser la vapeur de l'haleine, et il suffira alors d'appliquer cette surface sur le corps lui-même : il gardera autant de poussière qu'il en faut.

Pour les liquides, il faudra avoir soin d'essuyer la lentille avec un linge bien propre; car, si elle était grasse, il se formerait immédiatement une petite goutte qui n'adhérerait pas à la totalité de la surface. Si l'on veut observer les animalcules qui forment souvent une espèce de pellicule sur les liquides, on y plonge le côté plat, seulement de manière à le mouiller entièrement, et, par une petite secousse, on fera détacher de la lentille l'excédant du liquide.

Lorsqu'on voudra examiner des infusoires visibles à la simple vue, on mouillera légèrement la surface plate; puis, avec la barbe d'une plume, on les y transportera.

Pour étudier les corps membraneux d'une certaine étendue, il sera bon quelquefois de les mouiller; cela augmentera leur transparence, et ils adhéreront mieux avec sa surface.

Toutes les fois qu'on se servira d'une lampe ou d'une bougie, on dirigera l'axe du cylindre vers la lumière; dans ce cas, le Microscope produira *toujours* un excellent effet : cela est dû à ce que les rayons qui arrivent sur la première surface sont sensiblement parallèles.

Pour obtenir la même distinction dans *toutes les observations faites le jour*, il est *indispensable* d'appliquer la main fermée en forme de cornet devant la lentille, l'*ouverture la plus étroite du cône* devant être *la plus éloignée* de la lentille; par cette disposition on évite la lumière diffuse, et les rayons qui arrivent à la surface sont presque parallèles. Plus les corps sont transparents, plus l'ouverture devra être étroite : ici l'habitude d'observer aura bientôt appris à trouver les circonstances les plus favorables. L'œil devra toujours être appliqué le plus près possible de la lentille.

LENTILLES CODDINGTON.

Ces lentilles sont pour les corps opaques ce que celles Stanhope sont pour les corps transparents. Elles sont montées de même ; leur amplification est de 30 fois en diamètre. . . . . . 8 fr.
Id. avec monture à recouvrement. 16

MÉGAGRAPHE

DE MM. LEFEBVRE ET PERCHERON. — Prix : 240 francs.

Cet ingénieux appareil permet de dessiner par un simple calque tous les objets microscopiques ; de sorte que l'observateur le moins expérimenté peut reproduire avec une fidélité parfaite les insectes les plus compliqués. On comprend l'importance de son application à l'entomologie, et à toutes autres parties de la science dans lesquelles on a recours au microscope. Nous avons appliqué à cet appareil les procédés du daguerréotype ; tous les objets peuvent se reproduire depuis la grandeur comme nature jusqu'à une amplification de 50 fois et plus.

MICROMÈTRES SUR VERRE.

Un millimètre en 50. . . . . . . 5 fr. | 1/2 millimètre en 100. . . . . 7 fr.
Un millimètre en 100. . . . . . . 6 | 1/5 de millimètre en 100. 10
Micromètres de qualité inférieure, de . . . . 2 à 4

EN VENTE CHEZ LEREBOURS ET SECRETAN.

EXCURSIONS DAGUERRIENNES,

(voyez le détail, page 93),

MAGNIFIQUEMENT RELIÉES EN DEUX BEAUX VOLUMES.

— **Prix : 190 fr.** —

Cette collection est composée de 114 planches, la plupart gravées sur acier, par MM. Hurliman, Hymely, Martens, Salathé, E. Ciceri, Vogel, etc., etc., et accompagnées de notices historiques et archéologiques, par MM. Jules Janin, de Contencin, Charles Nodier, Lassus, de la Garenne, F. Fayot, et autres.

AVEC TEXTE :

L'ouvrage divisé en trois volumes très-riches, dorés sur tranches. 200 fr.

SANS TEXTE :

L'ouvrage complet en feuilles. . . . . 114 fr.
Chaque feuille prise séparement. . . . . 1 fr.

BROCHURE

SUR LE DIPLÉIDOSCOPE,

OU

INSTRUMENT MÉRIDIEN.

1 FRANC.

GALERIE MICROSCOPIQUE,

(voyez le détail, page 81),

Traduction du Microscopic Cabinet de M. Pritchard.

AUGMENTÉE DE NOTES, PAR N.-P. LEREBOURS.

Cet ouvrage, outre un grand nombre de clichés, est enrichi de 12 *superbes planches gravées à Londres.* Il renferme une foule de faits intéressants sur les mœurs des Insectes aquatiques, leur description, la manière de se les procurer et de les conserver, et est suivi d'une Instruction pratique sur tout ce qui concerne la micrographie. Prix. . . 8 fr.

TRAITÉ DE GALVANOPLASTIE,

PAR L.

Deuxième édition. — 1845. — Prix : 3 fr.

TRAITÉ DE PHOTOGRAPHIE.

DERNIERS PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AU DAGUERRÉOTYPE, APPAREIL PANORAMIQUE, ETC.

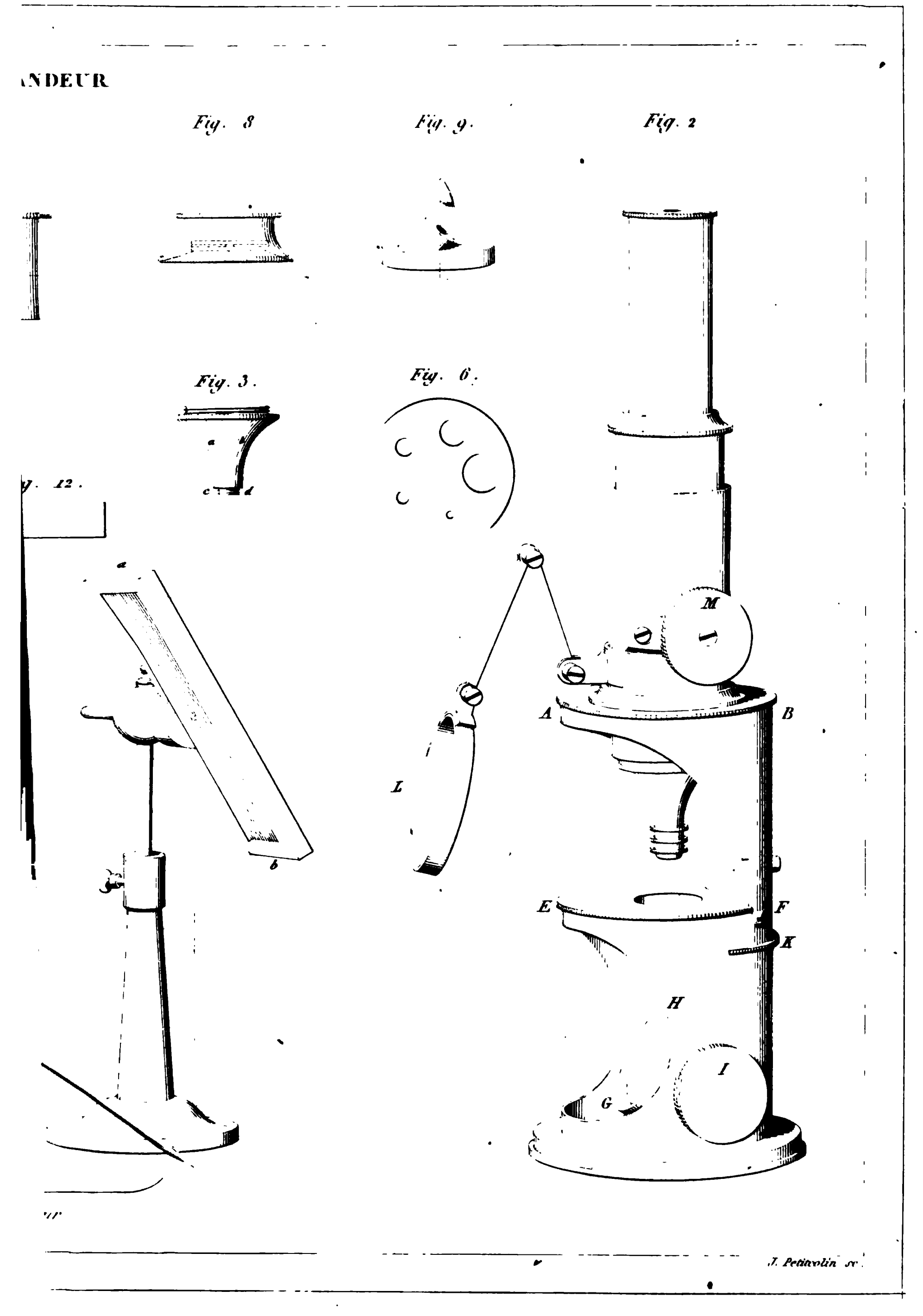
Cinquième édition, entièrement refondue, 1846, par N.-P. Lerebours.
Prix : 3 fr.

TABLE DES MATIÈRES.

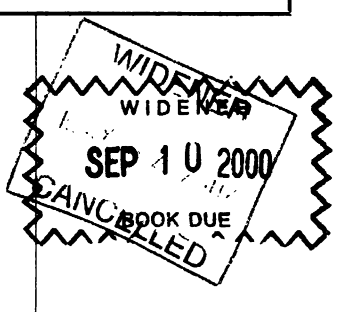
ANDEU

g. 12.

ANDEUR



SIMPLIFIÉS DE N P. LEREBOURS.


WIDENER
WIDENER
SEP 1 0 2000
BOOK DUE
CANCELLED



